МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ
КАТЕДРА ПО ФИЗИКАЛНА МЕДИЦИНА И РЕХАБИЛИТАЦИЯ
УМБАЛ „АЛЕКСАНДРОВСКА” – СОФИЯ

Ас. Д-р Вяра Цветанова Димитрова

ФИЗИКАЛНА МЕДИЦИНА И РЕХАБИЛИТАЦИЯ ПРИ ДЕЦА С БРОНХИАЛНА АСТМА

Дисертационен труд
за присъждане на научна и образователна степен
“ДОКТОР“

Област на висше образование **7. Здравеопазване и спорт**
Професионално направление **7.1 Медицина**
Научна специалност **03.01.58. „Физиотерапия, курортология и рехабилитация”**

Научен ръководител:
Доц. д-р Асен Романов Алексиев, дм

София, 2020

СЪДЪРЖАНИЕ

Съкращения——————————————————————————— 3

Увод——————————————————————————————— 4

I. История——————————————————————————— 4

II. Дефиниция————————————————————————— 4

III. Клиника————————————————————————— 4

IV. Етиология————————————————————————— 5

V. Патофизиология————————————————————— 8

VI. Морфология————————————————————————— 9

VII. Клинични форми——————————————————— 9

VIII. Класификация——————————————————— 10

IX. Диагноза————————————————————————— 10

X. Спирометрия——————————————————————— 10

XI. Диференциална диагноза————————————— 13

XII. Медикаментозно лечение————————————— 13

XIII. Устройство на дихателната система ---------- 15

XIV. Функция на дихателната система ---------- 16

XV. Механика на вдишване ---------- 16

XVI. Физиотерапия и рехбилитация на бронхиална астма ---------- 18

XVII. Цели и хипотези ——————————————————— 30

XVIII. Материал и методи ---------- 31

1. Включващи критерии————————————————— 31

2. Изключващи критерии————————————————— 31

3. Първото проучване ---------- 31

4. Второ проучване ---------- 31

5. Обективизиращи параметри на спирометрията ---------- 37

6. Обективизиращи антропометрични параметри ---------- 37

XIX. Резултати——————————————————————— 39

1. Базови данни————————————————————— 39

2. Краткосрочни резултати——————————————— 46

3. Дългосрочни резултати——————————————— 171

XX. Дискусия————————————————————————— 174

XXI. Изводи——————————————————————————— 180

XXII. Оригинални научни приноси ——————————————— 181

XXIII. Списък с научните публикации и участия ---------- 184

XXIV Литература————————————————————— 185

СЪКРАЩЕНИЯ

- Витален капацитет (VC),
- Съотношение витален капацитет върху ръста (VC/височина),
- Съотношение витален капацитет върху телесната маса (VC/тегло),
- Съотношение витален капацитет по телесната маса върху ръста ((VC*ръст)/тегло),
- Очакван витален капацитет (VC Pred),
- Реален витален капацитет (VC Act1),
- Съотношение между двата (VC % Act1/Pred),
- Очакван максимален витален капацитет (VC MAX Pred),
- Реален максимален витален капацитет (VC MAX Act1),
- Съотношение между двата (VC MAX % Act1/Pred),
- Очакван форсиран витален капацитет (FVC Pred),
- Реален форсиран витален капацитет (FVC Act1),
- Съотношение между двата (FVC % (Act1/Pred)),
- Очакван форсиран експираторен обем за 1s (FEV1 Pred),
- Реален форсиран експираторен обем за 1s (FEV1 Act1),
- Съотношение между двата (FEV1 % Act1/Pred),
- Очакван форсиран експираторен обем за 1s върху очакван форсиран витален капацитет (FEV1 % FVC Pred),
- Реален форсиран експираторен обем за 1s върху реален форсиран витален капацитет (FEV1 % FVC Act1),
- Съотношение между двата (FEV1 % FVC % Act1/Pred),
- Очакван форсиран експираторен обем за 1s върху очакван максимален витален капацитет (FEV1 % VC MAX Pred),
- Реален форсиран експираторен обем за 1s върху реален максимален витален капацитет (FEV1 % VC MAX Act1),
- Съотношение между двата (FEV1 % VC MAX % (Act1/Pred)),
- Очакван пиков експираторен обмен/скорост (PEF Pred),
- Реален пиков експираторен обмен/скорост (PEF Act1),
- Съотношение между двата (PEF % Act1/Pred),
- Очакван 25% форсиран експираторен обем (FEV 25% Pred),
- Реален 25% експираторен обем (FEV 25% Act1),
- Съотношение между двата (FEV 25 Act1/Pred),
- Очакван 50% форсиран експираторен обем (FEV 50 Pred),
- Реален 50% експираторен обем (FEV 50 Act1),
- Съотношение между двата (FEV 50 Act1/Pred),
- Очакван 75% форсиран експираторен обем (FEV 75% Pred),
- Реален 75% експираторен обем (FEV 75% Act1),
- Съотношение между двата (FEV 75% Act1/Pred),
- Очаквана средна форсирана експираторна обемна скорост (MMEF 75/25 Pred),
- Реална средна форсирана експираторна обемна скорост (MMEF 75/25 Act1),
- Съотношение между двете (MMEF 75/25 % Act1/Pred),
- Максимална волева вентилация (MVV)
- Гръдна обиколка при максимален инспириум (Г.О.макс.инсп.),
- Гръдна обиколка при минимален експириум (Г.О.макс.експ.),
- Гръдна обиколка в пауза (Г.О.пауза),
- Средна гръдна обиколка (С.Г.О.),
- Активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ),
- Активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП),
- Активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД),
- Активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ)
- Без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ)

УВОД

Бронхиалната астма засяга около 300 милиона души по света според GINA. Това е сериозен глобален здравен проблем, който засяга всички възрастови групи. Увеличават се разходите по лечението на тези пациенти, особено ако има насложена инфекция - пневмония или бронхиектазна болест (Иванова, 2014), както и социалната му значимост в обществото и семейството, манифестирайки се в малката възрастова група. Проблема се задълбочава в много развиващи се страни, в семейства с нисък социален статус, където болните от астма са изложени на вредни въздействия като цигарен дим, мухъл, хлебарки и други алергени.

Според NHLBI (National Heart, Lung and Blood Institute) в Америка от 25 милиона страдащи от астма пациенти 5% (1,25 милиона) страдат от тежка астма. Астмата е и най-честото хронично заболяване в детството, като засяга около 7,2% от децата. (Cherniak, 1999). По данни на Асоциацията на българите боледуващи от астма у нас към 500 000 души страдат от астма, като 150 000 от тях са деца. Заболяването най-често започва преди десет годишна възраст, около 80% от астматиците са диагностицирани преди 6-тата им година (Переновска, 2015), като момчетата боледуват по-често от момичетата, съотношението е 1:4.

I. ИСТОРИЯ

Астмата е диагностицирана в Древен Египет и е лекувана чрез пиене на тамянова смес, известна като кифи. (Manniche, 1999). Като отделно респираторно заболяване е описана официално от Хипократ около 450 г. пр. Хр., като в основата на нейното съвременно наименование стои гръцката дума за „задъхване“ (Mason, 2010) През 200 г. пр. Хр. се е смятало, че е поне частично свързана с емоциите. (Harver, 2010)

През 1873 г. една от първите дисертации в съвременната медицина по въпроса се опитва да обясни патофизиологията на заболяването, докато друго изследване от 1872 г. заключава, че астмата може да бъде лекувана чрез натриване на гръдния кош с мехлем с хлороформ. (Thorowgood, 1973; Gaskoin, 1872) Медикаментозното лечение през 1880 г. включва употреба на интравенозно прилагане на лекарство, наречено пилокарпин. (Berkart, 1880) През 1886 г. Ф. Х. Бозуърт обяснява теоретично връзката между астмата и сенната хрема. (Bosworth, 1886) Адреналинът се споменава за пръв път при лечението на астма през 1905 г. (Doig, 1905) Кортикостероиди за перорално приложение започват да се използват през 60-те години на XX в., а през 70-те години започват широко да се използват инхалаторни кортикостероиди и избирателни бета-агонисти с краткотрайно действие. (Von Mutius, 2012; Crompton 2006)

II. ДЕФИНИЦИЯ

Астмата (на гръцки: ἅσθμα, ásthma – задъхване) е често срещано хронично възпалително заболяване на бронхите, което се характеризира с наличието на променливи и повтарящи се симптоми, обратима обструкция на въздушния поток и бронхоспазъм. (NHLBI Guideline, 2007)

Основните характеристики на астмата (Gill D, 2003) са:
A (allergy) = алергия,
S (sport) = големи физически натоварвания,
T (temperature) = температура на околната среда – студ,
H (heredity) = фамилна обремененост,
M (microbiology) = вируси, микоплазми,
A (anxiety) = стрес, безпокойство.

III.КЛИНИКА

Астмата се характеризира с повтарящи се епизоди на хриптене, диспнея, стягане в гърдите и кашлица. (GINA, 2011)

При кашлица от белия дроб може да се образува храчка, но често трудно се отделя. (Jindal, 2011) По време на възстановяване от пристъп, тя може да изглежда подобна на гной поради

високите нива на еозинофилите. (George, 2005) Симптомите обикновено се влошават през нощта и рано сутрин или в резултат на тежки физически упражнения или студен въздух. (BTS/SIGN Asthma guideline, 2009) Някои хора с астма рядко изпитват симптоми, като те се появяват обикновено в отговор на тригери, докато други може да имат ясно изразени и персистиращи симптоми. (GINA, 2011)

Симптомите на астма при деца и възрастни включват:

- Остър пристъп на задух
- Свиркане в гърдите
- Невъзможност за издишване, а в тежки случаи и на вдишване
- Тежест и стягане в гърдите
- Кашлица - суха или с гъст секрет
- Нощна кашлица или поява на кашлица след смях, плач или силни емоционални реакции
- Посиняване
- Лош сън и обща отпадналост
- Чести или продължителни респираторни инфекции (www.inspiro.bg).

В същото време се срещат следните характерни симптоми, свързани с бронхиалната астма:

- Главоболие и замаяност. Симптомите могат да се наблюдават при умерена бронхиална астма и да показват наличието на дихателна недостатъчност;
- Обща слабост. Ако човек, страдащ от астма, се опитва да извърши активни движения по време на атака, липсата на въздух се увеличава. Между пристъпи, пациентите обикновено толерират адекватно физическо натоварване;
- Тахикардия по време на атаката;
- Акроцианоза и дифузна цианоза на кожата. Появата на този клиничен признак се дължи на тежка нарастваща дихателна недостатъчност и показва тежка форма на астма;
- Характеристична промяна във формата на крайни фаланги ("Барабанни пръчки") и нокътни плочи ("часовници за наблюдение");
- Симптоми на емфизем. Промените са характерни за продължително и (или) тежко протичане на заболяването. Широчината на гръдния кош на пациента се увеличава, а надключичните области изпъкват. При перкусия се наблюдава разширяването на границите на белите дробове, и при слушане - отслабването на дишането;
- Симптоми на "белодробно сърце". При тежка астма се развива постоянно повишаване на налягането в белодробната циркулация, което води до увеличаване на дясната камера и атриума. С аускултация в проекцията на белодробната клапа, може да бъде идентифициран акцент от втори тон;
- Чувствителност към алергични реакции и болести с алергичен произход. (www.allergymedford.com)

При протичане на болестта с пристъпи в продължение на няколко години се наблюдават трайни последици: изразена кифоза на гръбначния стълб, гръдния им кош е с увеличен предно-заден размер в областта на първите седем ребра, появяват се сплесквания на долните ребра, диафрагмата взема по-малко участие в дишането, отколкото е нормално, мускулите на гръдния кош са с повишен тонус (спазъм), жизнената вместимост на белите дробове (V.C.) е намалена, психическото равновесие е нарушено. При адекватно лечение тези промени са обратими. (Желев, 2012)

IV. ЕТИОЛОГИЯ

Астмата се дължи на комбинация от комплексни и само частично изяснени генетични взаимодействия и взаимодействия на околната среда (Martinez, 2007; Miller, 2008). Тези фактори

влияят на тежестта на заболяването и неговия отговор към лечението. (Choudhry, 2007) Смята се, че увеличените случаи на астма в последно време се дължат на променящата се епигенетика (наследствени фактори, различни от тези, свързани с ДНК секвенция), както и на променящата се среда на живот (Dietert, 2011)



Фиг. 1 Причини за бронхиална астма (www.lekar.bg)

Причините за детската астма не са напълно изяснени, но определена роля играят инфекции в ранна детска възраст, свръхчувствителност на имунната система, излагане на запрашен и задимен въздух - цигарен дим, както и наследствеността. Заболяването значително ограничава всекидневни дейности като участие в спорт и игри, както и нарушава съня и учебната дейност на детето. Повече от половината от децата с астма я "израстват" и симптомите намаляват или напълно изчезват в по-късна възраст. При други астмата остава и в зрелите им години. Децата с астма трябва да спазват стриктен режим на лечение и профилактика преди участие в спорт или да приемат лекарства и по време на училищните занятия, така че учители, родители и медицински персонал трябва да са много добре подготвени за евентуални астматични пристъпи и оказване на неотложна помощ. (www.acibademcityclinic.bg)

Околна среда

Много фактори на околната среда са свързани с развиване и обостряне на астмата, включително алергени, замърсяване на въздуха и наличие на други химикали в околната среда. (Kelly, 2011) Пушенето по време на бременност и след раждане е свързано с по-голям риск от симптоми, подобни на астма (GINA, 2011) Ниското качество на въздуха, дължащо се на замърсяването от превозни средства или високите нива на озон, (GINA, 2011) се свързва с развиване на астма, както и с увеличаване на тежестта на заболяването (Gold, 2005). Излагането на летливи органични съединения на закрито може да бъде тригер за астмата. Излагането на формалдехид определено се свързва със заболяването (McGwin, 2010). Фталатите при поливинил хлорид също се свързват с астма при деца и възрастни, (Jaakkola, 2008; Bornehag 20010) тъй като те представляват излагане на високи нива на ендотоксин. (Liu, 2004)

Астмата се свързва с излагането на алергени на закрито.(Ahluwalia, 2011) Често срещаните алергени на закрито включват: домашни акари, хлебарки, животински пърхот и плесен. (Arshad, 2010; Custovic, 2010; Baxi, 2010) Оказа се, че усилията за намаляване на броя на домашните акари са неефективни. (Johansen, 2008) Някои вирусни респираторни инфекции могат да повишат риска от развиване на астма при малки деца, като например (NHLBI Guideline, 2007) респираторен синцитиален вирус и риновирус. (Ramsey, 2005)

Хигиенна хипотеза

Хигиенната хипотеза е теория, която се опитва да обясни повишените нива на астма по света като пряк и неволен резултат от намалената експозиция на патогенни бактерии и вируси по време на детството. (Bufford, 2005; Brooks, 2013) Предполага се, че намалената експозиция на бактерии и вируси се дължи отчасти на повишената чистота и по-малкия брой членове в семейството в съвременните общества. (Murk, 2011) Доказателствата в подкрепа на хигиенната хипотеза включват по-ниски нива на астма във фермите и в домакинствата с домашни животни. (Murk, 2011)

Употребата на антибиотици в ранна възраст е свързана с развитието на астма. (BTS/SIGN Asthma guideline, 2009) Раждането с цезарово сечение също се свързва с повишен риск от поява на астма. Този повишен риск се дължи на липсата на здравословни бактериални колонии, с които новороденото влиза в контакт при преминаването си през родовия канал. (Neu, 2011; Hertzen, 2004) Съществува връзка между астмата и степента на охолство в живота. (Martinez, 2007)

Генетика

Таблица 1 Генетика ***(Douglas, 2010)***

Взаимодействие на гена CD14 с ендотоксин въз основа на CD14 SNP C-159T		
Нива на ендотоксини	CC генотип	TT генотип
Висока експозиция	Нисък риск	Висок риск
Ниска експозиция	Висок риск	Нисък риск

Фамилната обремененост е рисков фактор за появата на астма, при което роля играят много различни гени. (Ober, 2006) При близнаци, ако единият близнак е засегнат, вероятността другият да има това заболяване е приблизително 25%. (Ober, 2006) До края на 2005 г. се установява връзка на 25 гена с появата на астма при шест или повече отделни популации, включващи: глутатион С-трансфераза Ми 1, интерлевкин-10, ЦТЛА-4, LEKTI, левкотриен С4 синтаза, рецептор на интерлевкин-4 и дезинтегрин и металопротеиназа 33 и други. (Halapi, 2009) Много от тези гени са свързани с имунната система или с модулиране на възпалението. (Halapi, 2009)

Някои генетични варианти могат да предизвикат астма само когато се комбинират със специфични условия на експозиция на околната среда. (Martinez, 2007) Пример за това е специфичен единичен нуклеотиден полиморфизъм в зоната на CD14 и излагането на ендотоксин (бактериален продукт). Излагането на ендотоксин може да идва от няколко източника на околната среда, които включват тютюнев дим, кучета и ферми. Тогава рискът от появата на астма се определя от генетиката на даден индивид, както и степента на излагане на ендотоксин. (Douglas, 2010)

Заболявания

Тройката – атопична екзема, сенна хрема и астма се нарича атопия. (GINA, 2011) Най-силният рисков фактор за развитието на астма е история на атопия, (NHLBI Guideline) като астмата се проявява в много по-голяма степен при тези, които имат екзема или ринит. (Beuther, 2010) Астмата се свързва със синдрома на Чърг-Щраус който представлява автоимунно

заболяване и васкулит. Индивиди с определени видове уртикария могат също да изпитат симптоми на астма. (GINA, 2011)

Съществува връзка между затлъстяването и риска от астма, като през последните години и двете заболявания засягат повече хора. (Holguin, 2010; Wood, 2009) Могат да участват няколко фактора, включващи понижена респираторна функция в резултат на натрупването на мазнини, както и фактът, че мастната тъкан води до провъзпалително заболяване. (O'Rourke, 2007)

Лекарствата от групата на бета-блокерите като например пропранолол могат да предизвикат астма при хора, които са податливи на заболяването. (Salpeter, 2001) Кардиоселективните бета-блокери обаче изглежда са безопасни при пациенти с леко или умерено заболяване. (Covar, 2005) Други лекарства, които могат да предизвикат проблеми са ацетилсалициловата киселина, нестероидните противовъзпалителни и инхибиторите на ангиотензин-конвертиращия ензим. (Covar, 2005)

Психологичният стрес може да влоши симптомите – смята се, че стресът променя имунната система и по този начин повишава възпалителната реакция на въздушните пътища на алергени и дразнители. (Gold, 2005)

Инфекции

Респираторните инфекции са сред най-честите стимули, които предизвикват остри обострания на бронхиалната астма. Главен етиологичен фактор са вирусите, а в детска възраст вирусните инфекции са често срещани. (Carlsen, 1984; McIntosh K, 1973) Най-честите вируси са HRV и RSV, но използвайки нови молекулярни методи за детекция се установяват много други вируси (HRVs, Enteroviruses, Orthomyxoviruses, IFVs, Paramyxoviridae, RSV, PIV, hMPV, Coronaviridae, HCoVs, Adenoviridae, AdVs, Parvoviridae, HBoVs, Polyomaviridae, PyVs. (Юрукова, 2015; Rosenthal, 2010; Jackson, 2011; Hsu, 2014)

Риновирусната инфекция е отговорна за повишена заболеваемост и смъртност, като и основна причина за влошаване на астма. (Oliver, 2008) Поради липса на сигурен клиничен тест, способен да разграничи етиологичния причинител в тези случаи нерядко се прибягва до лечение със широкоспектърни антибиотици. (Стоева, 2014) Употребата в ранно детство на антибиотици е свързано с повишен риск от развитие на астма и алергични заболявания при деца, които са предразположени към атопичен имунен отговор. (Droste, 2000; Khalkhali, 2014; Heintze, 2013) Използването на физиотерапевтични похвати може да облекчи нуждата от антибиотици.

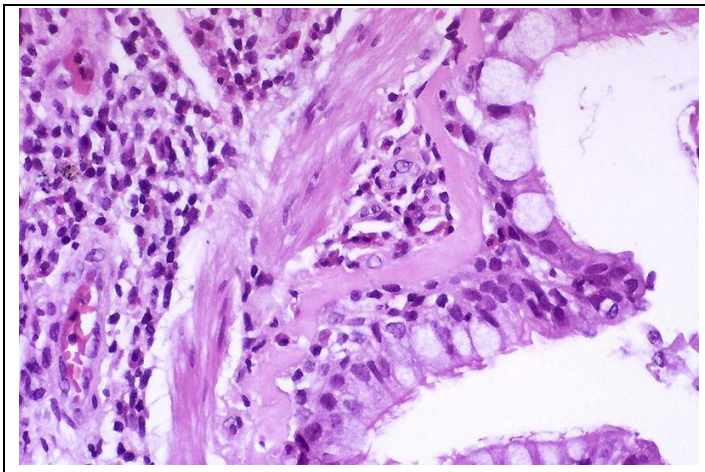
V. ПАТОФИЗИОЛОГИЯ



Фиг. 2 Патолигичен механизъм при астма по Peter Barnes (Barnes, 1998)

Астмата е резултат от хронично възпаление на дихателните пътища, което впоследствие води до повишена свиваемост на заобикалящите гладки мускули. Това, заедно с другите фактори, води до пристъпи на стесняване на въздушния път и до класическия симптом – хриптене. Понякога самите въздушни пътища се променят. (GINA, 2011) Типичните промени на въздушните пътища включват повишаване на еозинофилите и удебеляване на ламина

ретикуларис. Гладкият мускул на въздушния път може да се увеличи хронично, заедно с увеличаването на броя мукозни жлези. (GINA, 2011)

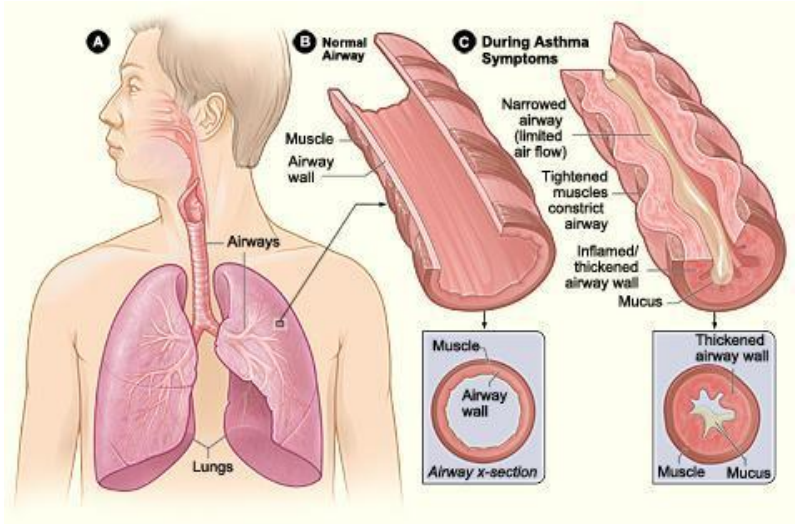


Фиг. 2 Метаплазия на бокални клетки, мукоиден материал в бронхиален лумен, удебеляване на епителна базална мембрана, хиперплазия на гладката мускулатура и силно възпаление с преобладаване на еозинофили (Rosen, 2009)

VI. МОРФОЛОГИЯ

1. **Морфологичните промени** при бронхиалната астма се характеризират с:

- възпалителна инфилтрация на бронхите с присъствието в инфилтрата на голям брой мастоцити, Т-лимфоцити, макрофаги, еозинофили;
- натрупване на вискозен слуз в лумена на бронхите;
- разрушаване и десквамация на бронхиалния епител;
- рязко намаляване на функцията на мигателния епител;
- хиперфункция на субмукозните жлези;
- интерстициален оток, повишена микросъдова проницаемост;
- склероза на бронхиалните стени. (www.allergymedford.com)



Фиг. 3 Астматичен пристъп – Фигура А показва мястото на дробовете и въздухоносните пътища в човешкото тяло, Фигура В показва напречен разрез на нормален въздухоносен път, Фигура С показва напречен разрез на въздухоносен път по време на астматичен пристъп (NHLBI 2013)

VII. КЛИНИЧНИ ФОРМИ

1. Атопична (алергична) астма
2. Автоимунна астма – много рядка – авто антитела към рецепторите на бронхиалното дърво

3. Идиопатична астма - не може да се установи причина;
4. Смесена форма на астма - започва в млада възраст като атопична и продължава в зряла възраст като неатопична;
5. Професионална астма – алергична или неалергична
6. Астматичен синдром – при него задухът е проява на друго заболяване, което "имитира" астма (Yawn, 2008)

VIII. КЛАСИФИКАЦИЯ

Таблица 2 Клинична класификация (≥ 12 години) (Kumar, 2010)

Тежест	Честота на симптомите	Симптоми през нощта	%FEV_1 от предвиденото	Променливост на FEV_1	Употреба на бързодействащ бета-2-агонист
Интермитентна	≤2/седмица	≤2/месец	≥80%	<20%	≤2 дни/седмица
Лека персистираща	>2/седмица	3 – 4/месец	≥80%	20 – 30%	>2 дни/седмица
Умерена персистираща	Всеки ден	>1/седмица	60 – 80%	>30%	всеки ден
Тежка персистираща	Постоянно	Чести (7×/седмица)	<60%	>30%	≥два пъти/ден

IX. ДИАГНОЗА

1. анамнеза за фамилна обремененост
2. характеристика на задуха
3. еозинофилия в кръвта и храчката
4. специфични IgE (поставят етиологично диагнозата)
5. кожно – алергични проби
6. ФИД (спирометрия)

- обструктивен тип на вентилаторна недостатъчност
- обратимост след приложение на вентолин (http://medic.etilena.info)

X. СПИРОМЕТРИЯ

Спирометрията е безопасен, достъпен и високо информативен метод за изследване на белодробната вентилация. Този метод на диагностика позволява не само да се открият нарушения в дихателната система, но и да се определи тяхната същност. Спирометрията при бронхиална астма помага да се потвърди наличието и степента на бронхиална обструкция. (https://allergymedford.com/)

Използва се компютърна спирометрия, която позволява не само да се измерват основните спирометрични стойности, но и да се определят допълнителни стойности, за да се направи по-пълна картина на заболяването и да се диагностицира патология в ранните етапи. (https://allergymedford.com/)

Околната среда влияе върху благосъстоянието на пациента, а оттам и на резултатите от изследването. Процедурата се провежда в изолирана, тиха, слабо осветена стая с температура на въздуха от 18 до 24 градуса и оптимална влажност. Дихателният процес не трябва да бъде възпрепятстван от облеклото. Изключително важно е да се направят дихателните движения точно както лекарят казва. (https://allergymedford.com/)

Един час преди процедурата е желателно да си пациента да си почива в легнало положение. Спирометрията се извършва през деня, 2 до 3 часа след лека храна. Преди процедурата трябва да седне за 15 - 30 минути. (https://allergymedford.com/)

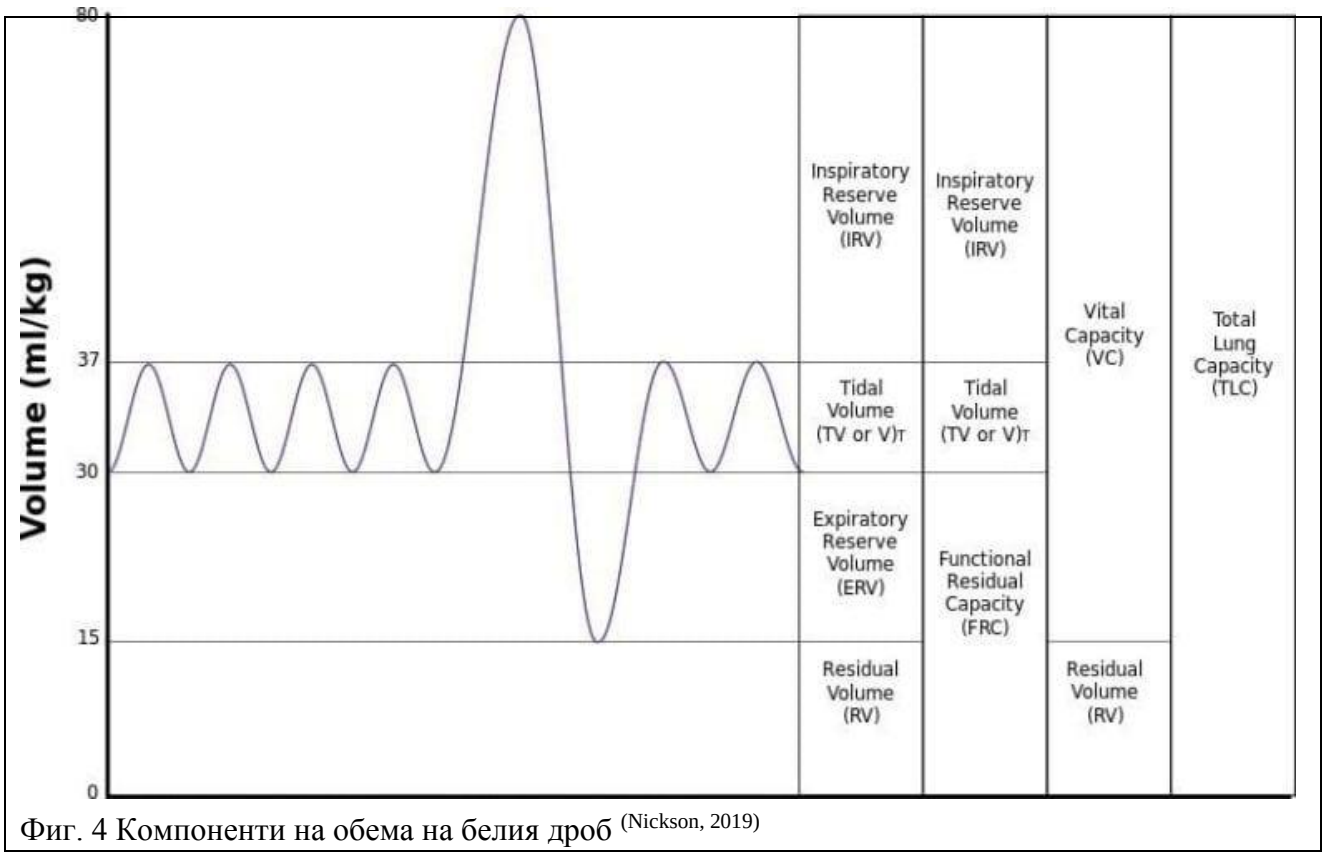
Стандартни стойности на спирометрия

Спирометрията прави възможно измерването на обема на белите дробове по време на нормални и много активни двигателни движения. Използвайки тези резултати, можете да изчислите белодробния капацитет и други показатели, чийто размер варира по време на бронхиалната обструкция. (https://allergymedford.com/)

Обемът на белия дроб има няколко компонента.

- дихателен обем;
- обема на резерв за вдишване или изтичане (IRV, ERV);
- остатъчен обем на белия дроб (RV).

Виталния капацитет на белите дробове (VC) е едно от най-важните спирометрични количества. За да се измери, след серия от обикновени вдишвания и издишвания, трябва да се вдиша дълбоко. (https://allergymedford.com/)



Фиг. 4 Компоненти на обема на белия дроб (Nickson, 2019)

Капацитетът на белите дробове включва други стойности:

- инхалационен капацитет (IC);
- функционален остатъчен капацитет (FRC);
- общ капацитет на белите дробове (TLC). (https://allergymedford.com/)

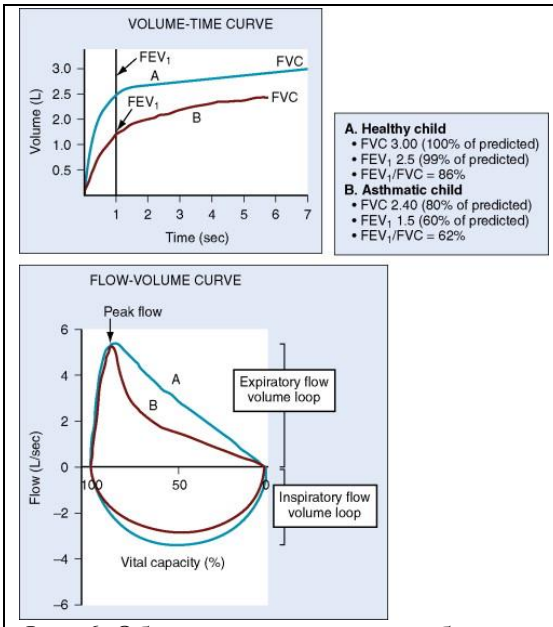
Проучването определя и форсирания витален капацитет на белите дробове (FVC). При бронхиална астма тези данни са особено важни, защото отразяват силата на бронхиалната обструкция. За да определи FVC, пациентът трябва да поеме дълбоко въздух и след това да издиша бързо. Освен това, принудителното тестване ви позволява да определите следните характеристики:

- форсиран експираторен обем за секунда (FVC1);
- Индекс FEV1/FVC ratio

- максимален дебит на експирация при 25%, 50% и 70% от FVC;
- средна скорост на експир на ниво от 25-75% от FVC;
- пиков поток на експирация (POW). (https://allergymedford.com/)

С адекватна тренировка, деца от 5 годишна възраст могат да извършат изследването. При провеждане на спирометрия, инспекция на кривата обем-време, позволява да се оцени адекватността на експираторния ефорт при деца (Фиг 6). Приемлив тест изисква детето да издишва поне 6 секунди. Пациенти с ограничение на въздушния поток, ще имат характерен вдлъбнат контур на кривата на обема на експираторния поток. Както се вижда на Фиг. 6 (Spahn, 2008)

FEV1 (форсиран експираторен обем за 1 секунда) е златен стандарт за измерване на болести, характеризиращи се с лимитиране на въздушния поток, както е при астмата. Според NHLBI asthma guidelines, пациенти с лека астма имат стойности на FEV1 повече от 80%, тези с умерена персистираща астма имат стойности от 60% до 80%, а тези с тежка персистираща астма имат стойности по малки от 60% от предвидената стойност. Първоначално FEV1 измерва потока през средните и големите въздушни пътища. Важно е да се знае, че децата с астма често имат нормален FEV1, когато са добре. В резултат на това нормална стойност на FEV1 не изключва астма. (Spahn, 2008)



Фиг 6 Обем-време и кривата обем-поток при контролата здрави деца и група деца с астма, демонстрирайки значително намаляване на FEV_1 при деца с астма в сравнение със здрави деца. Кривата обем-поток при деца с астма демонстрира характерната вдлъбната форма (Spahn, 2008)

Индекса FEV1/FVC е количеството вдишан въздух в първата секунда разделен на цялото количество въздух издишано при максимално издишване. Индекса е по-голям при малки деца (>90%) и намалява с възрастта. Нормално при децата индекса има стойност 86%, ако има стойности под 80% сочи за ограничение на въздушния поток. Проучвания оценяващи връзката между белодробната функция и тежестта на астмата възоснова на NHLBI ръководства разкриват, че индекса FEV_1/FVC е по-чувствително измерване отколкото само FEV_1. (Spahn, 2008)

Форсирания издишан обем между 25% и 75% от виталния капацитет ($FEF_{25–75}$) измерва въздушния поток в средната част на виталния капацитет. Това до голяма степен е независимо от усилие и се смята за мярка за измерване на периферната обструкция на въздушния поток. $FEF_{25–75}$ е от първите параметри, които се различават от нормата при деца с астма и често е най-значително нарушена от всички спирометрични измервания. Нарушението при $FEF_{25–75}$

води до характерната вдлъбната форма на кривата на обема на издишания поток. (Фиг. 6). (Spahn, 2008)

XI. ДИФЕРЕНЦИАЛНА ДИАГНОЗА

Много други състояния могат да предизвикат симптоми, подобни на тези при астма. При децата трябва да се имат предвид други заболявания на горните дихателни пътища като алергичен ринит и синузит, както и други причини за обструкция на дихателните пътища, включващи: вдишване на чужди тела, трахеална стеноза или ларинготрахеомалация, васкуларни пръстени, увеличени лимфни възли или тумори на шията. При възрастните трябва да се имат предвид ХОББ, застойна сърдечна недостатъчност, тумори на дихателните пътища, както и медикаментозно предизвикана кашлица чрез ACE инхибитори. И при двете групи по подобен начин може да се прояви дисфункция на гласните струни. (NHLBI Guideline 2007)

Прецизната диагноза на бронхиалната обструкция в ранната детска възраст се затруднява от сравнително широкия диапазон заболявания, при които може да има суха кашлица, свиркащо дишане, задух и експираторна диспнея. Използвани са различни термини: астматичен бронхит, обструктивен бронхит, спастичен бронхит, астмоиден бронхит, предастма, обструкция на дихателните пътища, синдром на бронхиална обструкция и др. (Переновска, 2008)

В клиничното проучване TUSKON е разработен индекс на астма за идентификация на високорискови пациенти между 2-и 4-годишна възраст (Переновска, 2008)

- Детето трябва да има най-малко 3-4 епизода на свирене през последната година;
- Един от епизодите да е диагностициран от лекар;
- Да е налице един от главните рискови фактори: родител с астма, хранителна алергия, периферна еозинофилия над 4%, свирене, което не е свързано с инфекция. (Переновска, 2008)

Този индекс има 70% чувствителност и 90% специфичност за определяне на астмата в ранната детска възраст. (Переновска, 2008)

XII. МЕДИКАМЕНТОЗНО ЛЕЧЕНИЕ

За лечение се използват две основни групи медикаменти:

Медикаменти за облекчаване на острата симптоматика



Фиг. 7 Инхалатор за салбутамол с измерване на дозата, широко използван при пристъпи на астма. (Heilman, 2010)

Използват се при нужда и действат бързо за преодоляване на бронхоконстрикцията и придружаващите остри симптоми (свиркащо дишане, стягане в гърдите и кашлица). В адекватни дози са средство на избор (GINA 2012)

Медикаменти за контрол на астмата



Фиг. 8 Инхалатор за флутиказон пропионат с измерване на дозата, широко използван за дългосрочен контрол. (Heilman, 2010)

Прилагат се ежедневно продължително време за достигане и поддържане на контрол върху астмата. (Перновска, 2009)

Ранното включване на инхалаторните кортикостероиди (ИКС) модифицира хода на заболяването. (Canonica, 2005) Изисква се редовно индивидуално титриране на дозата за осигуряване на оптимален контрол с възможно най-ниска доза ИКС. Прилагат се за контрол на персистираща астма независимо от тежестта, с оглед намаляване на нуждата от използване на системните КС, подобряване на белодробната функция и на качеството на живот (GINA, 2012; Zhang, 2011) ИКС са най-ефективната противовъзпалителна терапия при лечението на астма в детска възраст. (GINA, 2018) Биопсии от дихателните пътища на пациенти с астма, които са били на продължително лечение с ИКС показват значително намаляване на хистологичните аномалии и възпалителното ремоделиране, характерни за заболяването, по-малка инфилтрация на мастоцити, еозинофили, Т-лимфоцити и дендритни клетки в лигавицата и субмукозата, намалена хиперплазия на мукус-секретиращите чашковидни клетки, намаляване на възпалителната неоваскуларизация (Zhou, 2008) *(Табл. 2).*

Таблица 2: Инхалаторни глюкостероиди

Медикамент	**Ниски дози**	**Средни дози**	**Високи дози**
Beclomethasone dipropionate	100-400 µg	400-800 µg	>800 µg
Budesonide	100-200 µg	200-400 µg	>400 µg
Flunisolide	500-750 µg	1000-1250 µg	>1 200 µg
Fluticasone	100-200 µg	200-500 µg	>500 µg
Tramcinolone acetonide	400-800 µg	800-1200 µg	>1 200 µg

Всички инхалаторни КС се абсорбират в известна степен, а като дълготрайни странични явления на продължителното прилагане на високи дози, може да се очаква в някои случаи появата на остеопороза, катаракта, глаукома, смутен костен растеж, орофарингеална кандидоза, дисфония, кашлица и дразнене в гърлото. (Masoli, 2004) Някои деца с астма, лекувани

с инхалаторни глюкокортикостероиди започват да изостават в растежа към края на първото десетилетие от живота им. (Guilbert, 2011, GINA, 2018) Препоръчва се поне веднъж годишно да се проверява ръстът на децата с астма, лекувани с инхалаторни кортикостероиди. (GINA 2018)

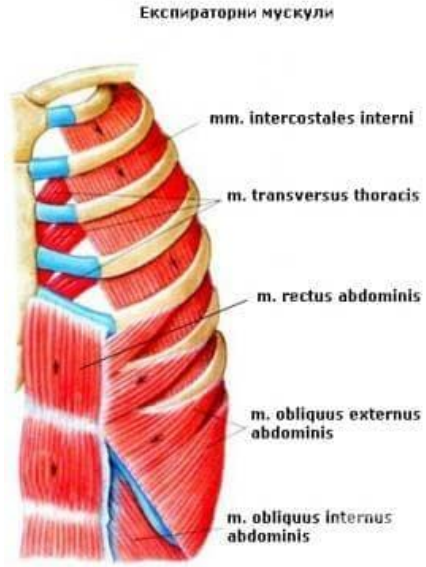
Препаратите от групата на кромолините (Szefler, 2000) проявяват противовъзпалителен ефект, свързан със стабилизиране на мастоцитната мембрана.

Левкотриеновите модификатори осигуряват частична протекция срещу индуцираната от натоварвания бронхоконстрикция за часове след приложението им без загуба на бронхопротективния им ефект, (Knorr, 2001)

Бета2-агонистите с дълго действие (Rodrigo, 2012) играят по-малка роля в лечението на детската астма.

XIII. УСТРОЙСТВО НА ДИХАТЕЛНАТА СИСТЕМА:

1. Дихателни пътища, които провеждат въздуха от околната среда до белите дробове и обратно.
2. Бели дробове - представляват главния чифтен орган на дихателната система и се разполагат в гръдната кухина. Имат конусовидна форма и основата им се разполага върху диафрагмата. Белодробният паренхим се състои от алвеоли, нерви и кръвоносни съдове. Алвеолите са образувания с полусферична форма и размери между 75 и 300 нм в диаметър. В двата бели дроба общо, те наброяват повече от триста милиона. Основната им функция е обмяната на кислород и въглероден диоксид между въздуха и кръвта.
3. Гръден кош и съответните мускули играят роля на помпа, осъществяваща механично дишането (Керемидарска, 2018)
4. Дихателни мускули



Фиг. 9 Експираторни мускули (https://medpedia.framar.bg)

Експираторни мускули (издишване):

- Собствени: m. m. intercostales interni и гравитацията – полупасивен акт
- Спомагателни: коремни мускули, m. Transversus thoracis, m. Quadratus lumborum. (Ванков, 1990)



Фиг. 10 Инспираторни мускули (https://medpedia.framar.bg)

Инспираторни мускули (вдишване):

- Собствени: diaphragm, m. m. intercostales externi
- Спомагателни: m. sternocleidomastoideus, m. m. scalene, m. m. serratus posterior superior et inferior, m. lattisimus dorsi, m. pectoralis major (с ръце на кръста улеснява дишането), m. pectoralis minor, m. m. rhomboidei. (Ванков, 1990)

XIV. ФУНКЦИИ НА ДИХАТЕЛНАТА СИСТЕМА

Дихателната система осъществява обмяната на газовете кислород и въглероден диоксид между тялото и околната среда. Освен това чрез регулацията на количеството въглероден диоксид в кръвта се повлиява pH на кръвта и киселинно-алкалното равновесие на организма. При дишане организмът отдава на околната среда определено количество топлина и водни пари. Дихателните пътища помагат за предотвратяване проникването в организма на чужди частици и патогени. Дихателните система опосредства функциите и на обонятелната сетивна система. Вдишаният въздух носи мирисните дразнители (одоранти), които се свързват с обонятелните рецептори. Издишваният от белите дробове въздух участва в гласообразуването. (Керемидарска, 2018)

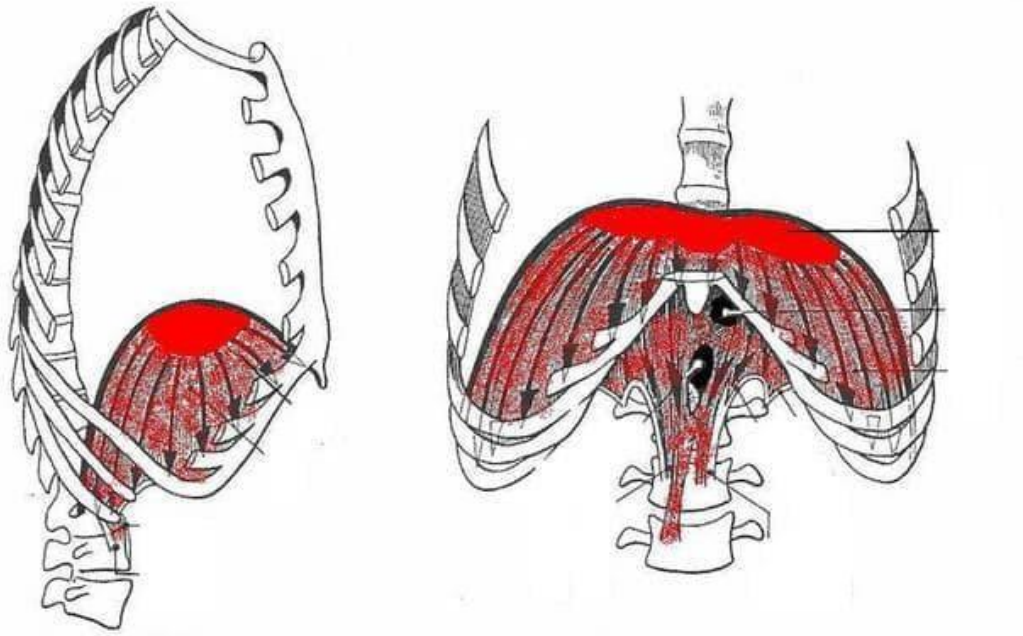
XV. МЕХАНИКА НА ВДИШВАНЕ

Вдишването е активен процес, който се осъществява благодарение на съкращението на инспираторните мускули. Те се делят на две групи: задължителни и допълнителни. Задължителни се съкращават по време на вдишване, а допълнителните само по време на дълбока инспирация. Целта на това мускулно съкращение е увеличаване на обема на гръдния кош и понижаване на налягането в него. (Мавлов, 2007)



Фиг 11 Механизъм на вдишване (***https://medpedia.framar.bg***)

Диафрагмата е един от основните мускули, участващи в инспирацията. Тя е разположена в долната част на гръдния кош, като разделя гръдната от коремната кухина. Диафрагмата е изградена от два купола, от които десният лежи на едно междуребрие по-високо поради разположения под нея черен дроб. Площта и е около 270 кв. см. При смъкването ѝ надолу само с 1 см, белодробният обем се увеличава с 270 мл и съответно с 3 л, ако тя се смъкне с 10 см. Нейната функция се обуславя от преместване на centrum tendineum надолу, повишаване на налягането в коремната кухина и преместване на ребрата навън. Инспираторната функция на диафрагмата се изразява в разширяване на гръдната кухина и на гръдния кош сагитално и фронтално. Движенията на диафрагмата могат да бъдат ограничени при някои заболявания и състояния като бременност, възпалителни и туморни процеси на коремната кухина. (Мавлов, 2007)



Фиг. 12 Диафрагма (www.medpedia.framar.bg)

За осъществяване на вдишването значение имат и междуребрените мускули. При съкращението им ребрата се повдигат и разширяват гръдния кош напред и настрани. (Мавлов, 2007) Инспираторните мускули водят до увеличаване на обема на гръдния кош и разширяване на белите дробове, съпроводено с понижаване на алвеоларното налягане. Тези условия благоприятстват придвижването на въздуха от място с по-високо налягане (външната среда) към място с по-ниско (белите дробове). (Мавлов, 2007)

XVI. ФИЗИОТЕРАПИЯ И РЕХАБИЛИТАЦИЯ ПРИ БРОНХИАЛНА АСТМА

Задачи на физикалната терапия са :

- Неспецифично десенсибилизиране на организма;
- Противоспастично;
- Отбъбващо;
- Противовъзпалително действие върху бронхите;
- Възстановяване функциите на външното дишане;
- Саниране на фокални огнища; (Желев, 2012)

А. Рехабилитационни мероприятия в пристъпния период:

Дихателна реадаптация от **облекчаващи позиции** на тялото – заемането на удобни положения на тялото улеснява респираторната синергия и е важна самопомощ за болното дете. Лечението с положение при дете от кърмаческа и ранна възраст по време на пристъп изисква повдигането на гръдния кош и главата върху висока възглавница под ъгъл до 75 градуса, при което се получава обща и локална релаксация. За намаляване на напрежението на коремната мускулатура (контрахирането, на която по време на вдишване води до намаляване на подвижност на диафрагмата) се препоръчва краката да бъдат свити в тазобедрените и коленните стави. Позиционното положение при пристъп у по-големи деца включва: изходна позиция – седене извън леглото, при което се премахва форсираният неикономичен дефицит на инспираторната дихателна мускулатура. Други подобни облекчаващи дишането изходни позиции са: седеж като ездач на стол, с поставяне на ръцете и главата върху възглавница; стойка на файтонджия върху стол с подпрени лакти върху изпънати бедра. Удобни положения на тялото в леглото са: коленна опора за подобряване на недостатъчните до липсващи косто-диафрагмални дихателни движения; ембрионално положение – страничен лег. (Macek, 1975, Pujet, 1983)

Широка аерация – чистия или обогатен с кислород въздух в помещението или максимално пребиваване на открито облекчават пристъпа. (Тарасова, 1980)

Инхалации с медикаменти в аерозолен или електроаерозолен вид имат важно значение както в пристъпния, така и в междупристъпния период поради бързото им локално и общо въздействие. Инхалационната терапия способства за възстановяване на външното дишане и подобряване репаративните процеси в слизестата обвивка на бронхите. Отрицателните електроаерозоли спомагат за подобряване функцията на ресничестия епител, за по-дълбоко проникване на аерозолите и по-пълно всмукване на лекарствените вещества от дихателните органи. (Михайлов, 1974; Горелик, 1983)

Провеждат се посредством различни инхалатори – топлопарни - за въздействие на процеси в горните дихателни пътища при физиосанация на назофаринкса; аерозолни – за повлияване на процеси в средните дихателни пътища и ултразвукови – за аерозолна терапия на долните дихателни пътища при усложнения с пневмония. В зависимост от особеностите на клиничната картина се използват бронходилататори – симпатикомиметици. Вентолинът и

торбуталинът се предпочитат – поради специфичния им бета-2 стимулиращ ефект не влияят върху сърдечния мускул и кръвоносни съдове (Blic J, 1983).

Аеройонотерапия – йонизирания въздух, по-специално отрицателно заредени аеройони стимулират окислително-възстановителните процеси и довеждат до по-икономична и ефективна белодробна вентилация. Терапевтичните дози на аеройоните, прилагани от различни изследователи, се движат от 10^3 до 10^7 в $см^3$ въздух при продължителност на процедурата от 5 до 60 мин (при концентрация 10^3 – до няколко часа) по индивидуална или групова методика. (Портнов, 1976)

Водолечение – препоръчват се местни ръчни или крачни вани по Хауфе – с цел отвличане на кръвта от крайниците и облекчаване на белите дробове от кръвозастоя. Болния е съблечен, покрит с чаршаф, седнал с крайници, потопени в специални ванички. В продължение на 10-12 мин се долива гореща вода, като температурата се повишава до 42-45°C, а продължителност на процедурите е до появата на изпотяване на челото (от 10 до 15 мин). (Рязкова, 1999)

Б. Рехабилитационни мероприятия в извънпристъпен период.

Физиосанация на хронични огнищни инфекции от ушноносогърлен произход е от съществено значение.

Инхалационна аерозолотерапия с кортикостероиди.
Локалната кортикотерапия при аерозол с най-малък размер на частиците (3-4 μм) осигурява хомогенното разпределение на лекарството по дисталните бронхиоли и постига намаление на вредните ефекти на продължителната им орална употреба. Дозировката е малка (0,5 до 1мг на кг телесна маса дексаметазон дневно, разпределени равномерно на две до четири инхалации до денонощие). Показана е при болни деца с дълга употреба на орални кортикоиди. съществени рискове за свръх дозиране. Поротивопоказана е при силна бронхорея (повече от 100 $см^3$ храчки за 24 часа), рецидивиращи бронхиални инфекции и status asthmaticus. Наблюдавано е клинично подобрение в 50% при тежко болни астматици и в 1/3 от случаите с възможно прекратяване на оралните кортикоиди.

Електролечение

- **Локална електрофореза** на гръден кош по напречна методика със съответни медикаменти (таб. 10)

Таблица 10 Лекарствени вещества, използвани за електрофореза при бронхиална астма

Използвани медикаменти	% на разтвора и количество върху подложката	Полярност
Екстракт алое	1-2 мл 5 %, 2 мл	-
Вит. С	1%	-
Калиев йодит (нитрит)	2-3 %, 3-5 мл	+
Калциев хлорид	2-3 %, 5-10 мл	-
Фермент лидаза	20-30 Е на 15 мл буферен разтвор	+
Magnesium sulfuricum	2-5%, 5-10 мл	+
Cuprum sulfuricum	1-3 %, 3-5 мл	+
Papaverinum hydrochloricum	0,5-1 %, 0,5-1 мл	+
Еуфилин	1 %, 0,5-1 мл	+
Хистамин	1:10 000 000	+

- **Електро акопунктура:** на гърба в точка LG14 Dazhui и MP45 Dingchuan; на крака, в точка M40 Fenglong. (Tenk, 1979) Най-често използвани честоти за сега са 70-100 Hz; продължителност на импулса 0,1 м/сек и големина на тока от 0,03 до 0,05 mA/cm^2; продължителност 10-15 мин. В последно време се прилага по-широка гама честоти (от 1 до 2048 Hz).

- **Индуктотермия** се назначава при нарушени функции на хипофизо-надбъбречната система, особено при хормоно-зависими деца (за повишаване на функционалната активност посредством електрод за вихров ток, на ниво Th_{10-11}, лечебен курс 10-15 процедури, провеждани ежедневно или през ден. Едновременно прилагане на специфична хипосенсибилизация не се препоръчва.

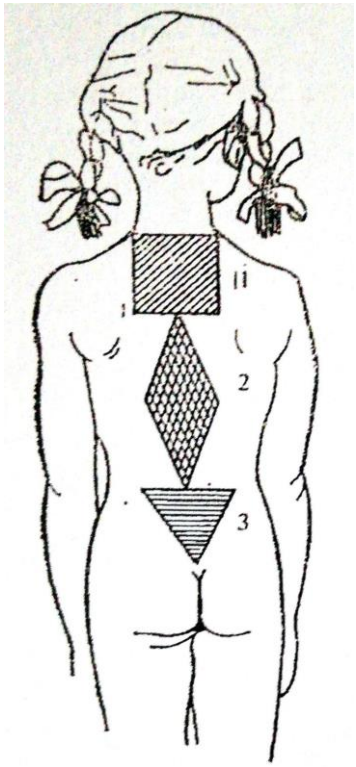
- **Магнитотерапия** – У нас Тодоров, (Тодоров, 1982) използва променливо нискочестотно импулсно магнитно поле в надбъбречната област и локално на белия дроб, редувани през ден посредством апарата Магнит-Н-80 при мощност на полето 16 000 А/м, с времетраене на импулса 0,2 сек., честота 1Hz, 15-20 мин, лечебен курс 15-20 процедури с възможност и за удължено лечение. Отчита се благоприятно повлияване на субективното състояние и обективните показатели. Методиката е внедрена и адаптирана към деца; показва добра поносимост и ефективност.

- **Ултразвукова терапия** сегментарно – I зона – две полета паравертебрално от T_1 до T_{12}, директен контакт, постоянен режим, лабилен метод (с надлъжни движения), доза 0,2 W/cm^2 по 2 мин с цел въздействие на симпатикусовите ганглии на гръдния дял на вегетативната нервна система (съответна на инервацията на бронхите); зона II п област на VI и VII междуребрие двустранно (от паравертебрална до аксиална линия, доза 0,4 W/cm^2 по две минути за миорелаксация на дихателната макулатура. През първия ден се озвучава I зона, а през втория ден I и II зона. Курс на лечение 8-10 до 12 процедури

- **Синусоидално модулирани токове** (СМТ) – нормализират функцията на симпатико-адреналната система, възстановяват компенсаторно-адаптивните реакции на организма и влияят благоприятно на функционалното състояние на ЦНС и нервно-мускулния апарат. (Громова, 1981) По сегментарно- рефлекторната методика се въздейства на шийно-гръдната област на гръбначния стълб, паравертебрално, на ниво C_2-Th_1. Процедурите се провеждат в променлив режим: използва се III род работа (с честота на модулациите 100 Hz, в продължение на 3-5 мин, в зависимост от възрастта) и IV род работа, с честота 50-100 Hz, в продължение на 3-5 мин при дълбочина на модулациите 50-75% и големина на тока до усещане на умерени вибрации (6-12-18 mA). Продължителност на процедурите 6-8-10 мин, провеждани ежедневно, при лечебен курс 6-10 процедури. СМТ са показани при деца с лека и средно тежка форма на заболяването, в пост- и междупристъпен период, след физиосанация на налична фокална инфекция.

- **Светлинолечение** – повлиява положително имунологичните и обменните процеси; закалява организма; оказва хипосензибилизиращо въздействие (благодарение на способността да повишава антихистаминните свойства на кръвта). (Hersey, 1983) Наши проучвания – (Сарафова, 1972), върху УВ еритемотерапия в комбинация с инфрачервени лъчи (показана още в кърмаческа и ранна възраст) фракционната методика на Пятигорски и Шакиров в три полета (паравертебрално и 2 аксиларни) с 1-2 биодози и лечебен курс от 3 до 6 процедури, провеждани през ден, показали противовъзпалителен и хипосенсибилизиращ ефект. Гах (Гах, 1980) в експеримент установяват, че УВО потиска и активира пролиферативните процеси при остри и

хронични възпалителни процеси на белия дроб. За деца от училищна възраст локалната УВ еритемотерапия обхваща следните рефлексогенни зони (с площ на кожния участък 100-200 $см^2$ в зависимост от възрастта на детето): вратната област (проекция на нервно-вегетативните ганглии); междускапулна област (рефлекторно свързана с белите дробове) и областта – проекция на надбъбреците (фиг. 13).



Фиг. 13 Проекция на УВ еритемни полета при дете с бронхиална астма.

Описаните зони се облъчват поредно през 1-2 дни, с 1-2 биодози; лечебен курс 6-9 облъчвания. Най-изразителен положителен ефект от УВЕ се наблюдава при деца със средна тежест на заболяването.
Показани са системни курсове с УВО в суберитемни дози по щадяща методика с оглед промяна в реактивността на децата към хипосенсибилизация и закаляване през преходните сезони. Препоръчват се и поддържащи дози през зимата.

- **УВЧ** – ползва се за въздействие в областта на белите дробове. Работи се с кондензаторни електроди по 13 см. Разполагат се напречно на засегнатата област. Разстоянието между кондензаторните електроди и телесната повърхност е 3-4 см. Дозировката е олигометрична, продължителността на процедурата 5-10 см в зависимост от възрастта, 10-15 процедури на лечебен курс. (Рязкова, 2002)

Кинезитерапия

Дихателната тренировка е немедикаментозно лечение, което се използва при третирането на пациенти с бронхиална астма и има за цел да обучи пациентите в адекватни модели на дишане, да се нормализира дишането, да подобри експирацията, да контролира симптомите на хипервентилация, да засили силата на помощната дихателна мускулатура, да се повиши гъвкавостта на дихателния кош и да подобри стойката.
Дихателните упражнения са незаменими при лечението на бронхиалната астма при възрастни и деца. Едно изследване от 2014 г. (Thomas, 2014) цели да обобщи ролята на дихателния контрол при менажирането на бронхиалната астма при възрастни. Като

използваните техники са дихателна гимнастика (Laurino, 2012; Holloway, 2009) и дълбоко диафрагмално дишане (Girodo, 1992), дихателния метод на Buteyko (Cowie, 2008; Opat, 2000; Cooper, 2003), йога методите на дишане (Singh, 1990, Manocha, 2002), използва се също така и метода Papworth, който включва дихателна гимнастика и релаксиращи, упражнения (Holloway, 2007).

Изследване на Reimberg (Reimberg, 2015) относно ефекта на белодробната рехабилитация и по-специално специфични дихателни упражнения (pranayama) от йогата като дълбоко дишане, Brahmari и форсирана Omkara (докато експирацията може да продължи) показва, че тези упражнения, които позволяват максимално издишване на блокирания във въздушните пътища въздух, са благоприятни и водят до подобрение при възрастните пациенти с астма. Кинезитерапията е неотменно средство за лечение на болни с бронхиална астма. (King, 1984)

Различни проучвания доказват ползата от контролираните физически упражнения както при деца, така и при възрастни. (Bolton, 1956; Fanelli, 2007; Carson, 2013) Тя подпомага болните в приспособяването им към новите обстоятелства наложени им от болестта. Налице е съгласие относно психологичната и физиологичната полза за астматиците, въпреки че са извън основния процес на болестта, са все пак значими от гледна точка на рехабилитацията на тези пациенти. (Sinclair, 1984) Благодарене на всички средства на кинезитерапията болните, като в пристъпния период, така и в периода на клинична ремисия, намират необходимото облекчение, намаление на тревожността и стреса, намаление на задуха. Комплексната кинезитерапевтична програма съдържаща лечебна гимнастика, масаж, ПИР на вратната мускулатура, Йогалатес и мобилизация при жени със средна възраст 63,4 и средно тежка форма на астма, води до по-дълъг период на ремисия, масажът и мобилизацията на периферните стави разтягат и подобряват храненето на спастичната ремисия. (Гаврилов, 2009)

Бронхиалната астма дезорганизира нормалната жизнена дейност на детето в различна степен. Принудителния покой (в пристъпен период на заболяването), хиподинамията и остатъчните патологични промени в дихателната система в след- и извън-пристъпен период на заболяването се отразяват неблагоприятно както върху общото състояние на болното дете, така и върху протичането на патологичния процес. Главна задача на конвенционалната кинезитерапия е възстановяване от принудителния дефицит на движение с помощта на дозирани физически упражнения и правилна организация на дневния и двигателния режим на детето. Важен е правилния кинезитерапевтичен подход, който предполага индивидуализирана и целенасочена кинезитерапевтична програма с акцент върху респираторната доминанта, а именно експираторния дефицит, диафрагмалната подвижност и респираторната синергия. Използват се специални техники и позиции, гимнастически упражнения (дихателни, коригиращи гръдните деформации и стойката, дренажи) с характер на адекватна, дозирана, упорита тренировка, която да осигури функционално преустройство на организма; компенсация на нарушените функции и адаптация на организма към физически натоварвания чрез диференциални двигателни режими, спорт и подходящи педагогически занимания за психо-емоционални въздействия. (Иванов, 1979; Findeisen, 1974; Ludtke 1983)

Дихателни упражнения

Прилагат се в определена последователност

- Възстановява се проходимостта на дихателните пътища;
- Деблокира се диафрагмата;
- Подобрява се подвижността на диафрагмата;
- Обръща се внимание на издишването, то трябва да бъде бавно, спокойно, удължено, без излишно напрежение – допринася за разширяване на бронхите;
- Подобряване на подвижността на гръдния кош;
- Подобряване на носовото дишане;
- Възстановяване на ритъма и синхрона на дишането (ребрено и диафрагмално)

- Правилно и пълноценно дишане;
- Потискане на кашлицата
- Правилно откашляне;
- Улесняване на отхрачването

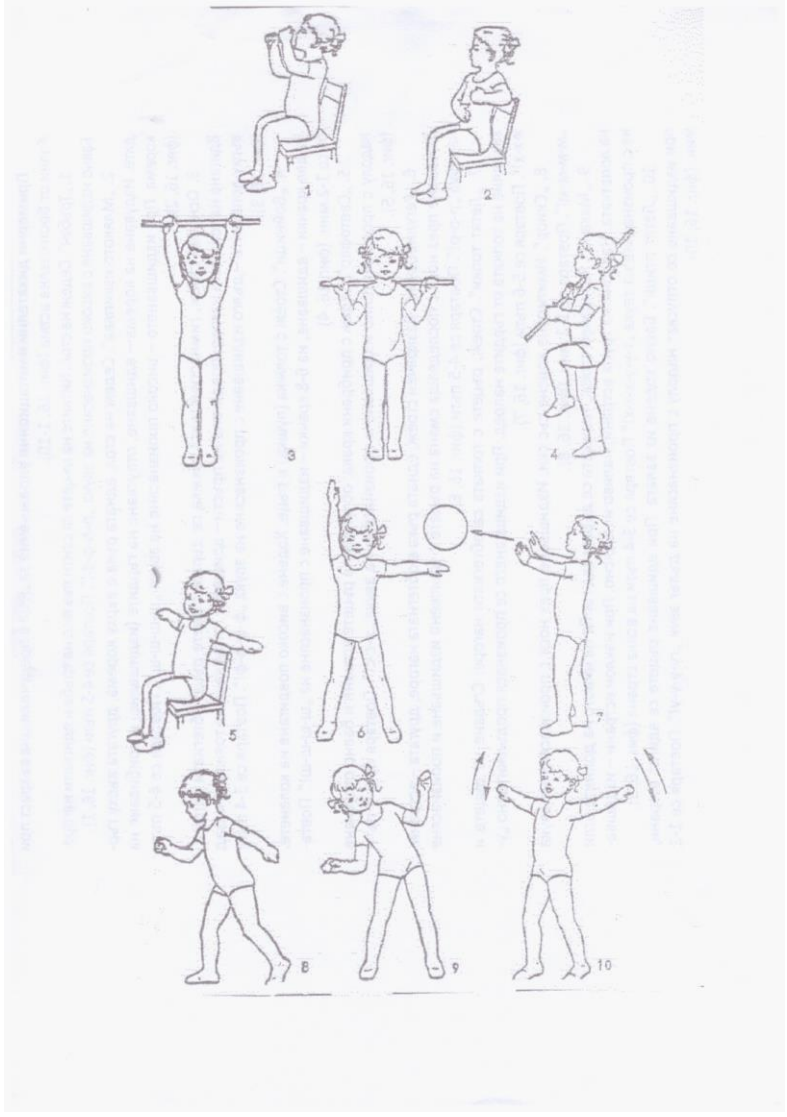
Необходимо е да се възстанови съгласуваността между дишане, говорене, смеене и др.;
Общата тренировка трябва бавно и постепенно да се увеличава.
Общото укрепване и повишаване на жизнеността на детския организъм може да е предпоставка за пълноценно използване на механизма на моторно-висцералната регулация.

Изправителни упражнения: от коленна опора, полувисове, висове, с швейцарска топка, с уреди;

Закаляване като се внимава да не се стигне о преохлаждане.

Разходки, близък туризъм и игри - на чист въздух, без голямо натоварване, с положителни емоции; (Каранешев, 1991)

А. Лечебна гимнастика при деца в предучилищна възраст



Фиг. 15 Примерни дихателни имитационни упражнения за бронхиална астма (Иванов, 1979)

- упражненията се прилагат във вид на имитационни движения, във вид на игра, „двигателни разкази“ и др.
Прилагат се общоукрепващи и специални упражнения (дихателни, изправителни);
Упражнения с общо физическо въздействие като ходене, бягане, клякане, скачане и др.;
Прилагат се упражнения за предпазване от деформации на гръдния кош, гръбначни изкривявания, за отстраняване на вече възникнали такива;
Бягането и дихателните упражнения са основно средство във всяко занятие (предимно във вид на всякакви подвижни игри);
Особено място заемат дихателните упражнения във вид на имитационни подражателни движения с акцент на издишването. (Иванов, 1979)

1. „тръбач“ – от седеж на стол, китките на ръцете са свити във вид на тръба и вдигнати нагоре. Бавно издишване с високо произнасяне на звука „п-ф-ф-ф!“. Повтаря се 4-5 пъти (фиг. 15 -1);
2. „Млякото изкипява“ – от седеж на стол, едната ръка е на корема, другата е върху гърдите – вдишване, отпускане на гърдите (издишване) и прибиране на корема. При издишването – високо произнасяне на звука „ш-ш-ш-ш!“. Повтаря се 4-5 пъти (фиг.15-2)
3. Основен стоеж, гимнастическа тояжка се държи с двете ръце, обтегнати напред. Вдигане на тояжката нагоре, повдигане на пръсти – вдишване, отпускане на тояжката назад върху лопатките – дълго издишване с произнасяне на звука „ф-ф-ф-ф-ф“. Повтаря се 3-4 пъти (фиг. 15-3)
4. „Войници“ Стоеж с тояжка (пушка) в ръце. Ходене с високо повдигнати колене. На две крачки вдишване, на 6-8 крачки – издишване с произнасяне на „ш-ш-ш-ш!“. Повтаря се 1-2 мин (фиг.15- 4).
5. „Светофар“. Седеж с прибрани крака, обтягане на ръцете встрани и бавно отпускане надолу с продължително издишване и произнасяне на звука „с-с-с!“. Повтаря се 3-4 пъти (фиг. 15-5)
6. „Регулировчик“. Разкрачен стоеж, едната ръка е обтегната нагоре, другата – встрани. Вдишване през носа с последваща смяна на ръцете с удължено издишване и произнасяне на звука „р-р-р!“. Повтаря се 4-5 пъти (фиг. 15-6).
7. „Летят топки“. Стоеж, ръцете, хванали топка, са обтегнати нагоре. Сгъване на ръцете и хвърляне на топката от гърдите напред. При издишването се произнася продължително „у-у-у-у!“. Повтаря се 5-6 пъти (фиг. 15-7).
8. „Скиор“. Имитиране ходене със ски. Издишване през носа с произнасяне на звука „м-м-м-м!“ Повтаря се 1-2 мин (фиг. 15-8).
9. „Махало“. Разкрачен стоеж, тояжката се държи зад гърба на нивото на долните ъгли на лопатката. Наклони на трупа встрани, наляво и надясно. При наклон встрани – издишване с произнасяне на звука „у-у-х-х-х!“. Повтаря се 3-4 пъти на всяка страна (фиг. 15-9)
10. „Летят птици“. Бавно ходене из залата. При вдишване ръцете се вдигат встрани, при издишване се отпускат надолу с произнасяне на дълъг звук „гу-у-у!“. Повтаря се 1-2 мин. (фиг. 15-10).

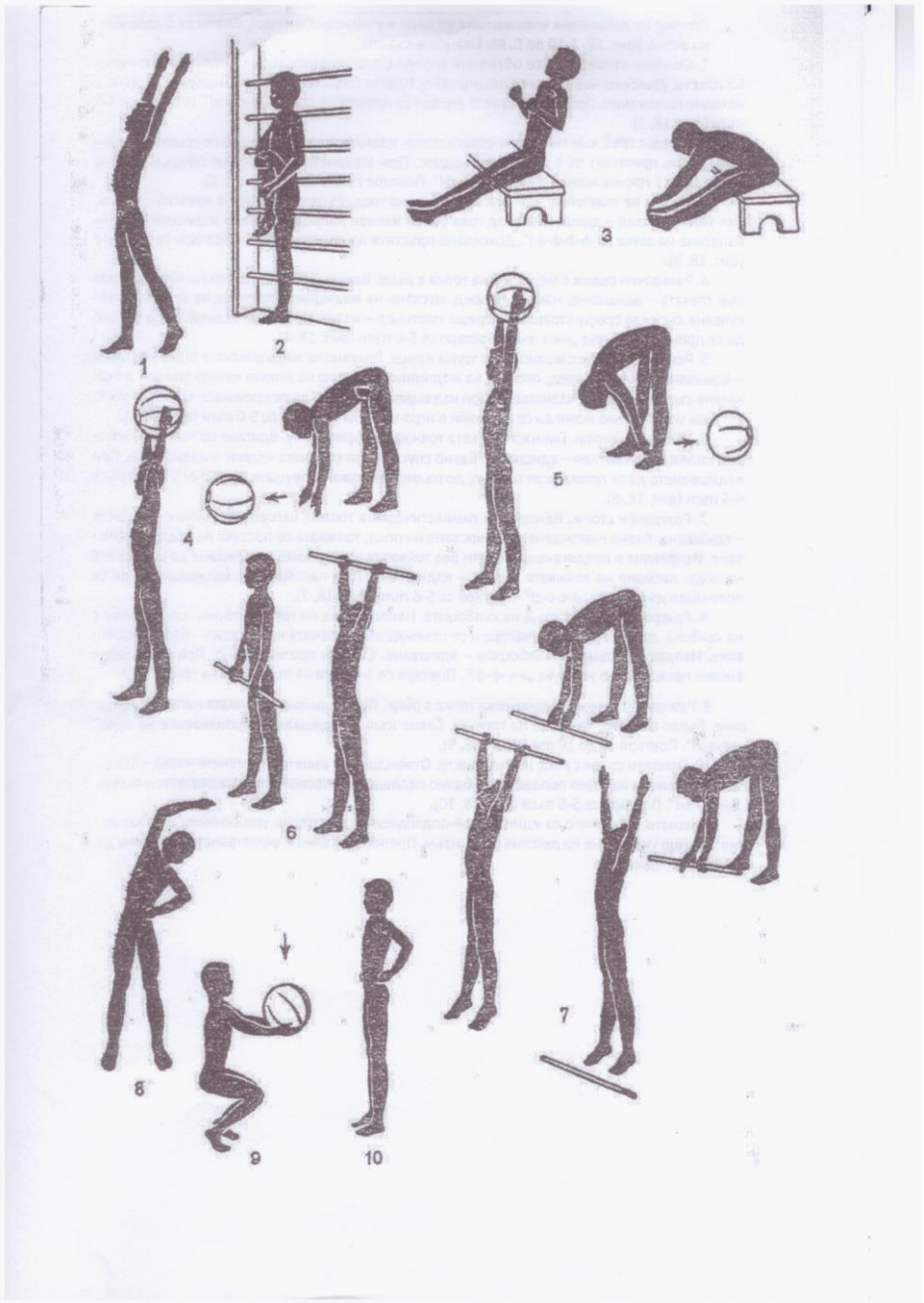
Обикновено при децата от предучилищна възраст с голям успех се ползват т. нар. двигателни разкази. (Иванов, 1979)

Физиотерапевта в увлекателна форма провежда игра – разказ, в процеса на който децата извършват разнообразни физически упражнения, крачат, тичат, изпълняват дихателни упражнения. Подборът на тези двигателни разкази много зависи от способността на ръководителя , от неговата изобретателност, умението да заинтересова децата, да ги въвлече в занимателна, интересна игра. Обикновено децата обичат да играят на „локомотивче“, „лов“, „палаво зайче“ и др. (Иванов, 1979)

Сред различните физически упражнения и игри, достъпни за деца от предучилищна възраст, трябва да се подбират най-емоционалните, способстващи за постановката на правилното дишане, удължаването на издишването.
За пример на такъв род упражнение може да послужи играта с почивки (децата духат отдолу малки перца, карайки ги да летят във въздуха; издухване на въздуха през стъклени тръбички в съд с вода и правене на сапунени мехури и др.).
Всички занятия по лечебна гимнастика трябва да бъдат построени по определена схема. (Иванов, 1979)

Таблица 11 Примерна схема за съставяне на занятия по лечебна гимнастика с деца от предучилищна възраст, болни от бронхиална астма, в основния (тренировъчен) период на лечение. *(Иванов, 1979)*

Части на занаятието	Упражнения	Продължителност в мин	Задачи и указания
Подготвителна	-Построяване в кръг -Разучаване имитационни упражнения с удължено издишване -Ходене по залата с ускоряване	2-5	Постепенно привикване на децата към занятията. Постановка на правилно дишане.
Основна	-Имитационни упражнения и игри за различни мускулни групи и корекция на стойката -Игри с бягане -Правене на сапунени мехури -Подвижни игри с топка, балони, кегли, флагчета, федербал и др. -Звукова гимнастика с тренировка на издишването -Бягане (15-20) сек	20-30	Постепенно нарастване на тренировката на организма. Да се избягват статични усилия и задържане на дишането. Упражненията се извършват с акцент върху издишването (удължаването му) за профилактика на остро издуване на белия дроб и емфизем. Занятия трябва да предизвикат положителни емоции
Заключителна	-Ходене с постепенно забавяне -Отвличащи упражнения (с пляскания, колективна декламация, пеене и др.) -Дихателни упражнения -Почивка в седеж или тилен лег.	3-5	Намаляващо физиологично натоварване Връщане към изходно състояние (контрол над пулса и дишането)
	Общо	25-40	



Фиг. 16. Лечебна гимнастика при деца в училищна възраст (Иванов, 1979).

Особености на лечебната гимнастика при деца в училищна възраст :

- Използват се игри и гимнастически упражнения;
- Гимнастическите упражнения са по анатомичен принцип, строго дозирани;
- Усвояват се по-сложни координирани движения;
- Прилагат се специални дихателни упражнения;
- Постепенно нарастване на натоварването;
- Прилагат се упражнения за общо укрепване (дихателни, изправителни);
- Най-подходящи позиции за провеждане на дихателни упражнения са седеж и стоеж;
- Обръща се внимание на издишването, удължено с помощта на фонетични (звукови) упражнения;
- В занятията се включват елементи от спорт във вид на щафета, хвърляне на топки, стрелба в кош и др.;

- Не се разрешава участие в състезания до стабилизиране на физическото състояние на детето. (Иванов, 1979)

Примерни дихателни упражнения за деца в училищна възраст, болни от бронхиална астма (фиг. 16, 1-10) (Иванов, 1979)

1. Основен стоеж. Ръцете обтегнати нагоре с дланите навътре, кракът обтегнат назад на пръсти. Дълбоко навеждане – издишване. Ръцете бавно се отпускат надолу. Връщане в изходно положение в изходно положение. При издишването високо се произнася звукът „у-х-х-х!“. Повтаря се 4-5 пъти (фиг. 16- 1)
2. Стоеж с гръб към гимнастическата стена, краката последователно се сгъват в коленните стави, притеглят се с ръце към гърдите. При сгъването се прави продължително издишване с произнасяне на звука „ф-ф-ф!“. Повтаря се 6-8 пъти (фиг. 16-2)
3. Седеж на скамейка, краката обтегнати напред. Ръцете, сгънати в лакътните стави. Лек наклон назад – вдишване, след това бавен наклон напред до пълно издишване с произнасяне на звука „п-ф-ф-ф-ф!“. Докосване пръстите на краката с ръце. Повтаря се 5-6 пъти (фиг 16- 3).
4. Разкрачен седеж с медицинска топка в ръце. Вдигане на медицинска топка нагоре към главата – вдишване, наклон напред, пускане на медицинската топка на земята и търкулване със сила срещу стоящия насреща партньор – издишване. При издишването високо се произнася звукът „у-х-х-х-х!“ Повтаря се 5-6 пъти (фиг 16-4).
5. Разкрачен стоеж с медицинска топка в ръце. Вдигане на медицинската топка над глава – вдишване, наклон напред, пускане на медицинската топка на земята между краката и търкаляне със сила назад – издишване. При издишването високо се произнася звукът „у-х-х-х-х!“. Това упражнение може да се приложи в игра-щафета. Повтаря се 5-6 пъти (фиг 16- 5)
6. Разкрачен стоеж. Гимнастическата тояжка се държи долу. Вдигане на тояжката нагоре, поглеждане към нея – вдишване. Бавно спускане на тояжката надолу – издишване. При издишването да се произнася плавно, до пълно издишване звуците „ф-ф-о-о-о!“. повтаря се 4-5 пъти (фиг 16-6)
7. Разкрачен стоеж. Вдигане на гимнастическа тояжка нагоре, повдигане на пръсти – вдишване, бавно навеждане до докосване на пода, тояжката се поставя на пода – издишване. Изправяне и повдигане на пръсти без тояжката – вдишване, навеждане до докосване на пода, вземане на тояжката в ръце – издишване. При навеждане с издишване да се произнася дълъг звук „е-с-с-с!“. повтаря се 5-6 пъти. (фиг 16-7).
8. Разкрачен стоеж с ръце на хълбоците. Наклоняване на трупа встрани, едната ръка е на хълбока, другата се обтяга нагоре и се отвежда към страната на наклона – бавно издишване. Изправяне, ръце на хълбоците – вдишване. Същото противоравно. При издишване се произнася високо звука „у-у-ф-ф!“. Повтаря се 3-4 пъти на всяка страна. (фиг. 16-8)
9. Разкрачен стоеж с голяма лека топка в ръце. Подхвърляне на топката нагоре – вдишване. Бързо клякане, хващане на топката, бавно пълно издишване с произнасяне на звука „у-х-х-х!“. Повтаря се до 10 пъти (фиг. 16-9)
10. Основен стоеж с ръце на хълбоците. Отвеждане на ръцете и раменете назад – вдишване, връщане в изходно положение – бавно издишване с произнасяне на разтеглен звук „м-м-м-м!“. Повтаря се 5-6 пъти. (фиг. 16- 10)

Ходенето и бягането са едни от най-подходящите дихателни упражнения и упражнения за общо укрепване на детския организъм. Препоръчително е включването на бягането да е два пъти седмично.

Примерна схема на занятия по лечебна гимнастика за деца от училищна възраст, болни от бронхиална астма, е описана в таблица 12.

Препоръчват се колективните, груповите занятия по лечебна гимнастика.

Освен редовните занятия по лечебна гимнастика в амбулатория под ръководството на физиотерапевта, много са важни системните занятия по лечебна гимнастика в домашни условия по препоръчаните комплекси. Те трябва да се провеждат два пъти дневно – сутрин веднага след сън и вечер един час – час и половина преди лягане. Продължителността на занятията трябва да е 10-15 мин. Комплексите от физически упражнения за самостоятелните занимания трябва да се подбират от дихателните упражнения. Във втората половина на комплекса задължително трябва да бъдат включени физически упражнения с общ физиологичен ефект (подскоци или бягане). (Иванов, 1979)

Таблица 12 Примерна схема за съставяне на занятия по лечебна гимнастика при деца от училищна възраст, болни от бронхиална астма, в основния (тренировъчен) период на лечение. (Иванов, 1979)

Части на занятието	Упражнения	Продължителност в минути	Задачи и указания
Подготви-телна	-Бягане -Ходене в зала с ускоряване -Дихателни упражнения, съчетание с ритъма на ходене	2-5	Постепенна адаптация на детето към занятията. Постановка на правилно дишане. Препоръчва се ходене под ритъма на метроном
Основна	-Бягане -Упражнения за различни мускулни групи с акцент върху издишването, с произнасяне на звуци „У, И, О, А“ и съгласни звуци „Ф, С“ (звукова гимнастика) -Подвижни игри с бягане, подскоци или скачания (щафети) -Коригиращи упражнения (с тояжка, върху гимнастическа стена, с медицински топки и др.) -Вторичен ритмичен бяг	35-40	Постепенно нарастващо натоварване. Периодично да с е дава почивка. Да се следи за правилно дишане. Дишане само през носа! (с изключение на специалните упражнения за издишване през устата). При провеждане на занятия да се използва разнообразно оборудване (гимнастически тояжки,, топки –големи и малки – медицински топки, гимнастически стени, висилки и др.)
Заключи-телна	-Отвличащи упражнения (ходене с пляскане на ръце, колективно пеене и декламация) -Дихателни упражнения съчетани с ходене -Почивка в седеж или тилен лег	3-5	Да се намали натоварването. Връщане към изходно състояние (контрол над пулса и дишането)
	Общо:	40-50	

Климатотерапия

Климатотерапията, проведена съобразно изискванията на курортния подбор, т.е. след санация на фокалните заболявания в междуприступния период, има съществено значение за вторичната профилактика, особено по отношение на диспозиционната профилактика (състои

се в повишаване поносимостта към студ, чрез различни системни запалителни процедури). (Тихомирова, 1977) Под влияние на климатичните фактори (среднопланински, равнинни, морски) се развиват редица физиологични реакции на адаптация, закаляване и хипосенсибилитация. Специалните закалителни процедури (въздушни и слънчеви бани) изискват строго индивидуализиране, при щадящи методики.

Балнеотерапия
Показани са възкисели, йодно-бромни, хлоридно-натриеви вани. Инхалации с минерални води – хидрокарбонатни, хлоридни, сулфатни. (Карачевцева, 1980) Подходящи курорти са: Сандански, Велинград, Кюстендил, морски санаториум в Слънчев бряг, респ. в Южното черноморие. Благоприятни късни резултати се получават при по-продължително (6-8 месечно) пребиваване в курортни условия, при комплексни климато-балнео-физиолечение и активен двигателен режим.

Физиотерапевтични мероприятия в домашни условия:
Прилагат се като поддържаща терапия при инфекционно-зависима астма – грижа за локалната (на дихателните пътища) и общата реактивност на организма. Препоръчват се общи промивки на с 1% р-р натриев хлорид, тампонади и солени инхалации, съчетани с позиционен и вибрационен масаж; променливи . контрастни (по индивидуална поносимост) душове, в съотношение 10:1; сауна – за хигиена и закаляване, с краткотрайно престояване (2-5 мин), дихателна гимнастика за изработване на съзнателно коремно-диафрагмално дишане. (Menger, 1983)

Кинезиотейпинг
Проучване публикувано 2007 г. в Polish J Sport Med изследва използването на кинезиотейпинг в остър стадий на астматичен пристъп, за подобряване на ефективността и да нормализират тонуса на допълнителните инспираторни мускули, както и да се постигне правилно позициониране на гръдния кош при вдишване. Заключението е, че 25 часа след прилагане на кинезиотейпиг пациентите имат подобрение доказано със спирометрия. Пациентите, които са участвали в изследването са възрастни. (Szczegielniak, 2007)

Два отделни публикации се опитват да съберат информация от различни изследвания и да обобщят ползата от дихателните упражнения при децата, като единия екип е събирал информация от публикации правени до октомври 2013 г. (Barker, 2013), а другия - до септември 2015 г. (Thalita, 2016) Първата публикация успява да събере 224 въз основа на заглавието и абстракта, като взимат пълния текст на шест от тях, но нито един не отговаря на търсените критерии (деца до 18 години с диагноза астма и лечението да включва дихателни упражнения), а другия екип открива, че дихателните упражнения са малка част от комплексно лечение, което не дава ясна представа за ползата от тях, пациентите участващи в проучванията са недостатъчни, методите на проучването не са добре представени, за да се направи заключение относно ползата на дихателните упражнения при деца.

Не открихме проучвания правени относно ефекта на преформираните физикални фактори върху астмата като при възрастни, така и при деца. В литературата липсват проучвания сравняващи различни физикални фактори и техни комбинации в дихателната рехабилитация на деца с бронхиална астма. Няма консенсус по въпроса за оптимален избор на отделни физикални фактори и техни комбинации. Съществува консенсус върху кинезитерапията при деца с бронхиална астма, но само по принцип. Липсва консенсус върху въпросите за оптимална честота, продължителност и интензивност на домашната рехабилитация.

XVII. ЦЕЛИ И ХИПОТЕЗИ

Краткосрочна цел: Да се сравнят двуседмичните/краткосрочни терапевтични ефекти между четири комбинации от физикални фактори с кинезитерапия и фармакотерапия и да се съпоставят спрямо двуседмичния/краткосрочен ефект на контролна група с фармакотерапия, като се установи дали физикалната/рехабилитационна медицина има надграждащ ефект върху този на фармакотерапията при деца с бронхиална астма.

Краткосрочни хипотези:

1. Има подобрение след краткосрочен/двуседмичен терапевтичен курс при всяка една от следните пет групи деца с бронхиална астма: 1/ фармакотерапия + активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток; 2/ фармакотерапия + активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле; 3/ фармакотерапия + активна кинезитерапия + ултразвук; 4/ фармакотерапия + активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия; и 5/ само фармакотерапия /контролна група/.
2. Четирите терапевтични комбинации на физикални фактори с кинезитерапия и фармакотерапия имат статистически различен краткосрочен/двуседмичен ефект помежду си, въз основа на което ще бъде препоръчана като най-подходяща някоя от тях при деца с бронхиална астма.
3. Всяка една от тези четири терапевтични комбинации има по-добър краткосрочен/двуседмичен ефект спрямо този на контролната група само с фармакотерапия при деца с бронхиална астма.
4. Физикалната/рехабилитационна медицина има надграждащ краткосрочен/двуседмичен ефект върху този на фармакотерапията при деца с бронхиална астма.
5. Кинезитерапията има надграждащ краткосрочен/двуседмичен ефект върху този на преформираните физикални фактори при деца с бронхиална астма.
6. Преформираните физикални фактори имат надграждащ краткосрочен/двуседмичен ефект върху този на кинезитерапията.
7. Пасивната кинезитерапия (перкуторният дренаж) има надграждащ краткосрочен/двуседмичен ефект върху този на активната кинезитерапия при деца с бронхиална астма.
8. Активната кинезитерапия има надграждащ краткосрочен/двуседмичен ефект върху този на пасивната кинезитерапия (перкуторния дренаж) при деца с бронхиална астма.
9. Комбинацията от активна + пасивна кинезитерапия (перкуторен дренаж) има по-добър краткосрочен/двуседмичен ефект спрямо този на активната или пасивната кинезитерапия (перкуторния дренаж) при деца с бронхиална астма.

Дългосрочна цел: Да се проучи статистическата тежест на честотата, продължителноста и интензивността на домашната рехабилитация в профилактиката на деца с бронхиална астма.

Дългосрочни хипотези:

1. С нарастване на честотата на домашната рехабилитация нараства профилактичния ефект при деца с бронхиална астма.
2. С нарастване на продължителноста на домашната рехабилитация нараства профилактичния ефект при деца с бронхиална астма.
3. С нарастване на интензивността на домашната рехабилитация нараства профилактичния ефект при деца с бронхиална астма.
4. Честотата на домашната рехабилитация е най-важният профилактичен елемент при деца с астма.
5. Продължителността на домашната рехабилитация е вторият по важност профилактичен елемент при деца с астма.
6. Интензивността на домашната рехабилитация е третият по важност профилактичен елемент при деца с астма.

7. Кинезитерапията има патогенетичен краткосрочен лечебен ефект и дългосрочен профилактичен ефект при деца с астма.

XVIII. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В Детска клиника на Университетската Многопрофилна Болница за Активно Лечение „Александровска" бяха рекрутирани 72 деца (на възраст 9.23±3.75 години) с астма.

1. Включващите критериите бяха: възраст 6-16 години с повече от един симптом (хрипове, задух, "тежко дишане", непродуктивна кашлица, стягане в гърдите), вариращо ограничаване на издишвания въздушен поток (намален FEV_1, намалено съотношение FEV_1/FVC под 0.90, положителен бронходилататорен тест – повишаване на FEV_1 над 12% от стойностите преди теста), еозинофилна инфилтрация в храчките, анамнеза за алергично заболяване (като екзема, алергичен ринит, алергия към лекарства или храни), влошаване на симптомите през нощта или сутринта, променливост на симптомите (по честота, продължителност и интензивност), тригериране или влошаване на симптомите от вирусни инфекции, алергични експозиции, дим, прах, силни миризми, контрастни температури, физически или психически стрес(Beghe, 2017; Global Initiative for Asthma, 2019; Ichinose, 2017; Larenas-Linnemann, 2017; Quirt, 2018; S.I.G.N., 2019; Toennesen, 2018; Wang, 2019; Wark, 2020).

2. Изключващите критериите бяха: други хронични белодробни заболявания, продуктивна кашлица, болка в гърдите, кървене, дихателна недостатъчност, неврологична симптоматика (замаяност, парестезия, хипестезия или анестезия), тежки инфекции, както и тежка недостатъчност - сърдечно-съдова, респираторна, чернодробна, метаболитна или бъбречна(Beghe, 2017; Global Initiative for Asthma, 2019; Ichinose, 2017; Larenas-Linnemann, 2017; Quirt, 2018; S.I.G.N., 2019; Toennesen, 2018; Wang, 2019; Wark, 2020).

3. Първото проучване беше краткосрочно/двуседмично и включваше 60 деца, които бяха рандомизирани в пет еднакви групи: 12 деца бяха лекувани с активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток; 12 деца – с активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле; 12 деца – с активна кинезитерапия + ултразвук; 12 деца – с активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия (перкуторен дренаж); и 12 деца бяха контролна група – без физиотерапия и без кинезитерапия. И петте групи бяха лекувани в продължение на 10 дни (5 дни като стационарни и 5 дни като амбулаторни пациенти в същата клиника) със стандартна фармакотерапия и гореописаната комбинирана физиотерапия и рехабилитация.

4. Второто проучване беше дългосрочно/едногодишно и включваше 12 деца, които бяха лекувани в продължение на 10 дни (5 дни като стационарни и 5 дни като амбулаторни пациенти в същата клиника) със стандартна фармакотерапия и активна кинезитерапия. По време на този двуседмичен терапевтичен курс децата и техните родители бяха обучени да извършват същата активна кинезитерапия самостоятелно в домашни условия. Поради липсата на препоръки, основани на доказателства относно отделните компоненти на упражненията, съветите бяха да се изпълняват тези упражнения възможно най-често (избирайки между един до седем пъти седмично), възможно най-интензивно (избиране между три нива на интензивност: минимален, среден или максимален) и възможно най-продължително, избирайки между три нива на продължителност: еднократно извършване (15 мин. на процедура), двукратно извършване (30 мин. на процедура), или трикратно извършване (45 мин. на процедура). Избраната комбинация (от родителя/родителите) беше препоръчана да се използва за една година. След една година на същата група беше назначен същия двуседмичен терапевтичен курс както в началото на проучването.

Активната кинезитерапия включваше „обучение в правилно дишане", „корекция на дихателния мускулен дисбаланс" (увеличаване на силата и издръжливостта на динамичните слаби удължени дихателни мускули и релаксация на статичните скъсени дихателни мускули) и „упражнения за увеличаване на гъвкавостта на гръдната клетка с подобряване на стойката чрез коригиране на скелетния мускулен дисбаланс" (увеличаване на силата и

издръжливостта на динамичните слаби удължени скелетни мускули и релаксиращи упражнения за статичните скъсени скелетни мускули)[Janda, 2007; Macedo, 2016; Thomas, 2014; Paiva, 2015].
„Обучението в правилно дишане" имаше за цел да коригира абнормния дихателен модел чрез забавяне на дихателната честота за сметка на по-удължен експириум, намаляване на хипервентилацията, използване на диафрагмален тип дишане в покой (а не абдоминално или гръдно) и използване на дишане през носа (вместо през устата)[Macedo, 2016; Thomas, 2014].
„Обучението в правилно дишане" се изпълняваше 2 пъти дневно с 3 серии по 10 повторения с пауза от 2 минути между всяка серия[Paiva, 2015]. Диафрагмалното дишане се улесняваше чрез екстероцептивен биофийдбек. За целта се поставяше едната ръка диафрагмално. Изискваше се максимална екскурзия при дишане в диафрагмалната област, а не в абдоминалната или в гръдната. Диафрагмалното дишане се изпълняваше от функционалния остатъчен капацитет до максималния инспираторен обем на белия дроб с 2 последователни прекъсвания, като същевременно се поддържаше съотношение 2:1 на експириума към инспириума[Paiva, 2015] (Фигура 17).



Фигура 17. Обучение в правилно дишане.

„Корекцията на дихателния мускулен дисбаланс" (Фигура 18) се извършваше 2 пъти дневно с 3 серии по 10 повторения с пауза от 2 минути между всяка серия[Paiva, 2015]. Всяко повторение включваше максимален инспириум през широко отворена уста (без съпротивление) от остатъчния обем до общия капацитет на белите дробове в тилен лег[Paiva, 2015]. За инхибиране на абдоминалното дишане едната ръка се поставяше върху гръдния кош и се изискваше в тази област да липсват екскурзии. За фацилитиране на диафрагмалното дишане другата ръка се поставяше върху диафрагмалната област и се изискваше в тази област да има максимални екскурзии. Експириумът се извършваше през стеснен процеп на устата /между устните/ (срещу съпротивление) в рамките на функционалния остатъчен капацитет за да се избегне хипервентилация[Paiva, 2015]. Между тези повторения имаше интервали от 60s[Paiva, 2015] (Фигура 18).



Фигура 18. Корекцията на дихателния мускулен дисбаланс.

„Упражненията за увеличаване на гъвкавостта на гръдната клетка с подобряване на стойката чрез коригиране на мускулния дисбаланс" включваше разширение на гръдната клетка във всички равнини[(Macedo, 2016; Paiva, 2015; Thomas, 2014)].

Хоризонталната гъвкавост на гръдния кош (Фигура 19) се упражняваше от изправен стоеж чрез хоризонтални двойни махове с ръцете и раменния пояс в противоположна посока (първоначално с флексирани лакътни стави, а след това с екстензирани лакътни стави), което едновременно релаксираше всички предимно статични аддуктори на горния крайник и раменния пояс[(Macedo, 2016; Paiva, 2015; Thomas, 2014)] (Фигура 19).



Фигура 19. Хоризонтална гъвкавост на гръдния кош.

Вертикалната гъвкавост на гръдния кош (Фигура 20) се упражняваше от изправен стоеж чрез вертикални двойни махове с ръцете и раменния пояс в противоположна посока (едната ръка краниално, а другата – каудално), което едновременно релаксираше всички предимно статични флексори на горния крайник и раменния пояс[(Macedo, 2016; Paiva, 2015; Thomas, 2014)] (Фигура 20).



Фигура 20. Вертикалнагъвкавост на гръдния кош.

Флексионната сагитална гъвкавост на гръдния кош (Фигура 21) се упражняваше от изправен стоеж до максимален наклон на тялото напред и надолу, предизвикващ тотална флексия на целия гръбначен стълб, гръдната клетка и тазобедрените стави, което едновременно релаксираше всички предимно статични екстензори на гръдната клетка, торса и тазобедрените стави[Macedo, 2016; Paiva, 2015; Thomas, 2014] (Фигура 21).



Фигура 21. Флексионна сагитална гъвкавост.

Екстензионната сагитална гъвкавост на гръдния кош (Фигура 22) се упражняваше от изправен стоеж до максимален наклон на тялото назад и нагоре, предизвикващ тотална екстензия на целия гръбначен стълб, гръдния кош и тазобедрените стави, което едновременно релаксираше всички предимно статични флексори на гръдния кош, торса и тазобедрените стави[Macedo, 2016; Paiva, 2015; Thomas, 2014] (Фигура 22).



Фигура 22. Екстензионна сагитална гъвкавост.

Фронталната гъвкавост на гръдния кош (Фигура 23) се упражняваше от изправен стоеж чрез максимални двустранни латерофлексии на тялото, предизвикващи тотална латерофлексия на целия гръбначен стълб и на гръдния кош, което едновременно релаксираше всички предимно статични латерофлексиори на торса и на гръдния кош[(Macedo, 2016; Paiva, 2015; Thomas, 2014)] (Фигура 23).



Фигура 23. Фронтална гъвкавост.

Трансверзалната ротационна гъвкавост на гръдния кош (Фигура 24) се упражняваше от изправен стоеж чрез максимални двустранни ротации на тялото, предизвикващи тотална ротация на целия гръбначен стълб, на гръдния кош и тазобедрените стави, което едновременно релаксираше всички предимно статични статични ротатори на торса гръдната клетка и гръдния кош[(Macedo, 2016; Paiva, 2015; Thomas, 2014)] (Фигура 24).



Фигура 24. Трансверзална ротационна гъвкавост.

Триизмерната гъвкавост и мускулен баланс на гръдния кош (Фигура 25) и горната част на тялото във всички равнини се упражняваше от изправен стоеж чрез пълни циркумдуктни кръгове на горната част на тялото последователно в двете посоки[(Macedo, 2016; Paiva, 2015; Thomas, 2014)] (Фигура 25).

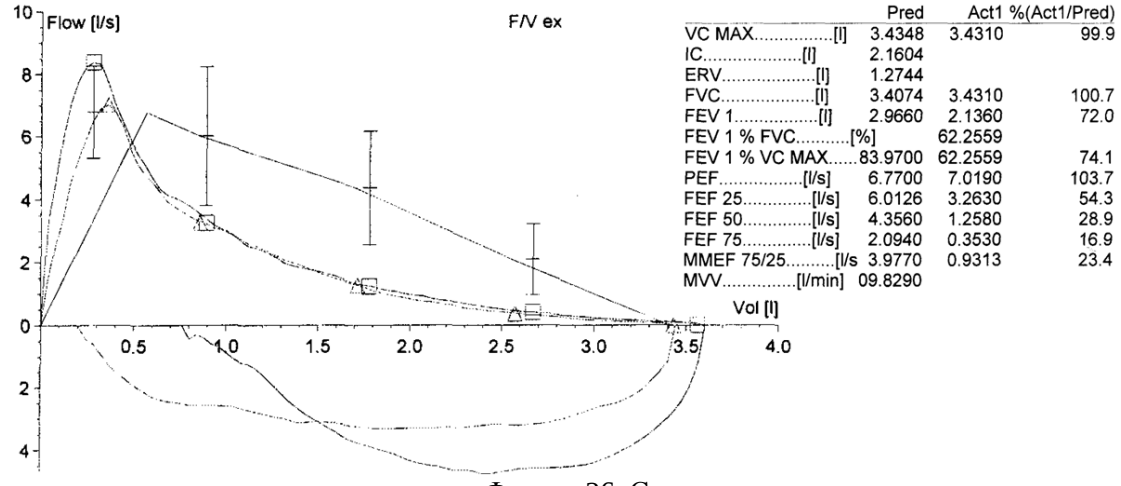


Фигура 25. Триизмерната гъвкавост и мускулен баланс във всички равнини.

„Упражненията за увеличаване на гъвкавостта на гръдната клетка с подобряване на стойката чрез коригиране на мускулния дисбаланс" се изпълняваха 2 пъти всеки ден с 3 серии по 10 повторения с пауза от 2 минути между всяка серия[(Macedo, 2016; Paiva, 2015; Thomas, 2014)]. Общата продължителност на тези упражнения беше 30 минути дневно (2x15 мин.).

Стандартна спирометрия се извършваше в началото и в края на всеки 10-дневен курс на лечение с компютърен спирометър[(Constant, 2020; Comberiati, 2020; Eom, 2020; Lo, 2020; Perenovska, 2015)]. Най-добрият от трите последователни опита се регистрираше[(Constant, 2020; Comberiati, 2020; Eom, 2020; Lo, 2020; Perenovska, 2015)]. За статистическа съпоставимост резултатите бяха анализирани и като проценти от действителните спрямо прогнозираните стойности на спирометрията[(Constant, 2020; Comberiati, 2020; Eom, 2020; Lo, 2020; Perenovska, 2015)].

5. Обективизиращите параметри на спирометрията бяха: очакван витален капацитет **(VC Pred),** реален витален капацитет **(VC Act1),** съотношение между двата **(VC % (Act1/Pred))**, очакван максимален витален капацитет **(VC MAX Pred)**, реален максимален витален капацитет **(VC MAX Act1)**, съотношение между двата **(VC MAX % (Act1/Pred))**, съотношение витален капацитет върху ръста **(VC/височина)**, съотношение витален капацитет върху телесната маса **(VC/тегло),** съотношение витален капацитет по телесната маса върху ръста **((VC*ръст)/тегло)**, очакван форсиран витален капацитет **(FVC Pred),** реален форсиран витален капацитет **(FVC Act1)**, съотношение между двата **(FVC % (Act1/Pred))**, очакван форсиран експираторен обем за 1s **(FEV1 Pred)**, реален форсиран експираторен обем за 1s **(FEV1 Act1),** съотношение между двата **(FEV1 % Act1/Pred)**, очакван форсиран експираторен обем за 1s върху очакван форсиран витален капацитет **(FEV1 % FVC Pred)**, реален форсиран експираторен обем за 1s върху реален форсиран витален капацитет **(FEV1 % FVC Act1)**, съотношение между двата **(FEV1 % FVC % Act1/Pred)**, очакван форсиран експираторен обем за 1s върху очакван максимален витален капацитет **(FEV1 % VC MAX Pred)**, реален форсиран експираторен обем за 1s върху реален максимален витален капацитет **(FEV1 % VC MAX Act1)**, съотношение между двата **(FEV1 % VC MAX % Act1/Pred)**, очакван пиков експираторен обмен/скорост **(PEF Pred)**, реален пиков експираторен обмен/скорост **(PEF Act1)**, съотношение между двата **(PEF % Act1/Pred)**, очакван 25% форсиран експираторен обем **(FEV 25% Pred)**, реален 25% експираторен обем **(FEV 25% Act1)**, съотношение между двата **(FEV 25 Act1/Pred)**, очакван 50% форсиран експираторен обем **(FEV 50 Pred)**, реален 50% експираторен **обем (FEV 50 Act1)**, съотношение между двата **(FEV 50 Act1/Pred)**, очакван 75% форсиран експираторен обем **(FEV 75% Pred)**, реален 75% експираторен обем **(FEV 75% Act1)**, съотношение между двата **(FEV 75% (Act1/Pred))**, очаквана средна форсирана експираторна обемна скорост **(MMEF 75/25 Pred)**, реална средна форсирана експираторна обемна скорост **(MMEF 75/25 Act1)**, съотношение между двете **(MMEF 75/25 % (Act1/Pred))**, както и максимална волева вентилация **(MVV)** [Constant, 2020; Comberiati, 2020; Eom, 2020; Lo, 2020; Perenovska, 2015] (Фигура 26).



	Pred	Act1	%(Act1/Pred)
VC MAX.....[l]	3.4348	3.4310	99.9
IC.....[l]	2.1604		
ERV.....[l]	1.2744		
FVC.....[l]	3.4074	3.4310	100.7
FEV 1.....[l]	2.9660	2.1360	72.0
FEV 1 % FVC.....[%]		62.2559	
FEV 1 % VC MAX.....	83.9700	62.2559	74.1
PEF.....[l/s]	6.7700	7.0190	103.7
FEF 25.....[l/s]	6.0126	3.2630	54.3
FEF 50.....[l/s]	4.3560	1.2580	28.9
FEF 75.....[l/s]	2.0940	0.3530	16.9
MMEF 75/25.....[l/s	3.9770	0.9313	23.4
MVV.....[l/min]	09.8290		

Фигура 26. Спирометрия.

Освен спирометрия, в началото и в края на всеки 10-дневен курс на лечение, се извършваше и антропометрия[Бонев, 1973; Гачева, 1992; Костадинов, 1982; Петров, 1991; Рязкова, 2002; Цончев, 1967].

6. Обективизиращите антропометрични параметри бяха:

- възраст (г);
- ръст (см);
- тегло (кг);
- витален капацитет (VC $см^3$);
- съотношение VC/ръст;

- съотношение VC/тегло;
- съотношение (VC*ръст)/тегло;
- гръдна обиколка при максимален инспириум;
- гръдна обиколка при минимален експириум;
- гръдна обиколка в пауза;
- средна гръдна обиколка;
- индекс на Brugsh (средна гръдна обиколка разделена на ръста в см.);
- индекс на Erisman (гръдната обиколка в пауза - 1/2 от височината в см.);
- тест на Tomayer;
- тест на Ott;
- сагитален диаметър (в S-равнина) на гръдния кош;
- фронтален диаметър (във F-равнина) на гръдния кош;
- съотношението сагитален/фронтален диаметър на гръдния кош (Бонев, 1973; Гачева, 1992; Костадинов, 1982; Петров, 1991; Рязкова, 2002; Цончев, 1967).

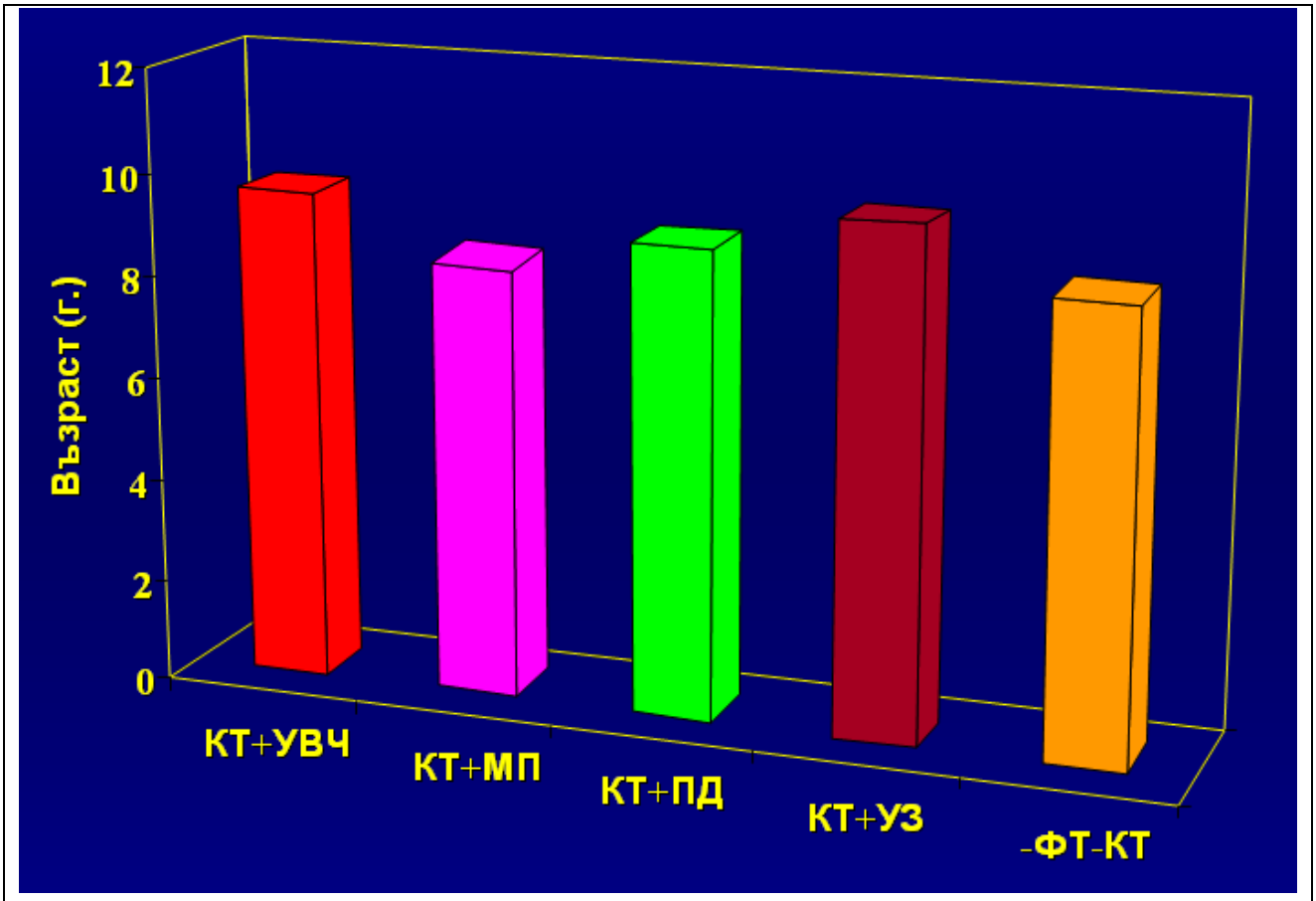
За статистическия анализ на краткосрочните резултати беше използван мултивариационен анализ на вариантите **(MANOVA)** - балансиран дизайн с 2x5 нива на взаимодействие(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993). Двете нива на вариация бяха „преди“ и „след“ двуседмичното лечение. Петте нива на вариация бяха петте отделни групи. За да се изолират кои статистически клъстери се различават значително от други, бяха използвани мултиплени сравнителни тестове **(пост-хок метод на Bonferroni)**(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993). В допълнение, корелационен анализ на **Pearson** с пост-хок множествени линейни регресионни тестове се използва между различни двойки независими променливи за да се изчисли значимостта на взаимодействието между тях(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993). Статистически значимите мултиплени корелации ни дадоха възможност на базата на тези реални резултати да изчислим статистически достоверни множествени регресионни формули между спирометричните параметри и 14 антропометрични параметри. Приложихме тази реални формули върху конкретните антропометрични параметри на всяко дете в проучването за да изчислим очакваните спирометрични параметри. Те имаха по-висока статистическа стойност от очакваните спирометрични параметри, изчислен от компютърния спирометър на базата само на 3 антропометрични измервания, които за две седмици реално не се променят.

За статистическия анализ на дългосрочните (лонгитудиналните) резултати беше използван мултивариационен анализ на вариантите **(MANOVA)** - балансиран дизайн с 2x2 нива на взаимодействие(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993). Източниците на вариация бяха „краткосрочни резултати“ (с 2 нива - „преди“ и „след“ всеки 10-дневен курс на лечение) и „дългосрочни резултати“ (с 2 нива - „преди“ и „след“ 1 година). За да се изолират кои статистически клъстери се различават значително от други, бяха използвани мултиплени сравнителни тестове **(пост-хок метод на Bonferroni)**(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993). В допълнение, корелационен анализът на **Pearson** с пост-хок множествени линейни регресионни тестове се използва между различни двойки независими променливи за да се изчисли значимостта на взаимодействието между тях(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993). Статистически значимите мултиплени корелации ни дадоха възможност на базата на тези реални резултати да изчислим статистически достоверни множествени регресионни формули между спирометричните параметри спрямо честотата и интензитета на упражненията. Приложихме тези реални формули за изчисляване на множествен регресионен линеен математически модел, включващ седем честоти на упражнения (от един до седем пъти седмично) и три интензивности на упражненията (минимална, средна и максимална). Въз основа на този математически модел успяхме статистически значимо да предскажем ефекта от упражненията в зависимост от тяхната честота и интензитет при деца с астма. Продължителността на упражненията не корелираше със спирометричните параметри, поради което отпадна от регресионния анализ.

XIX. РЕЗУЛТАТИ

1. Базови данни

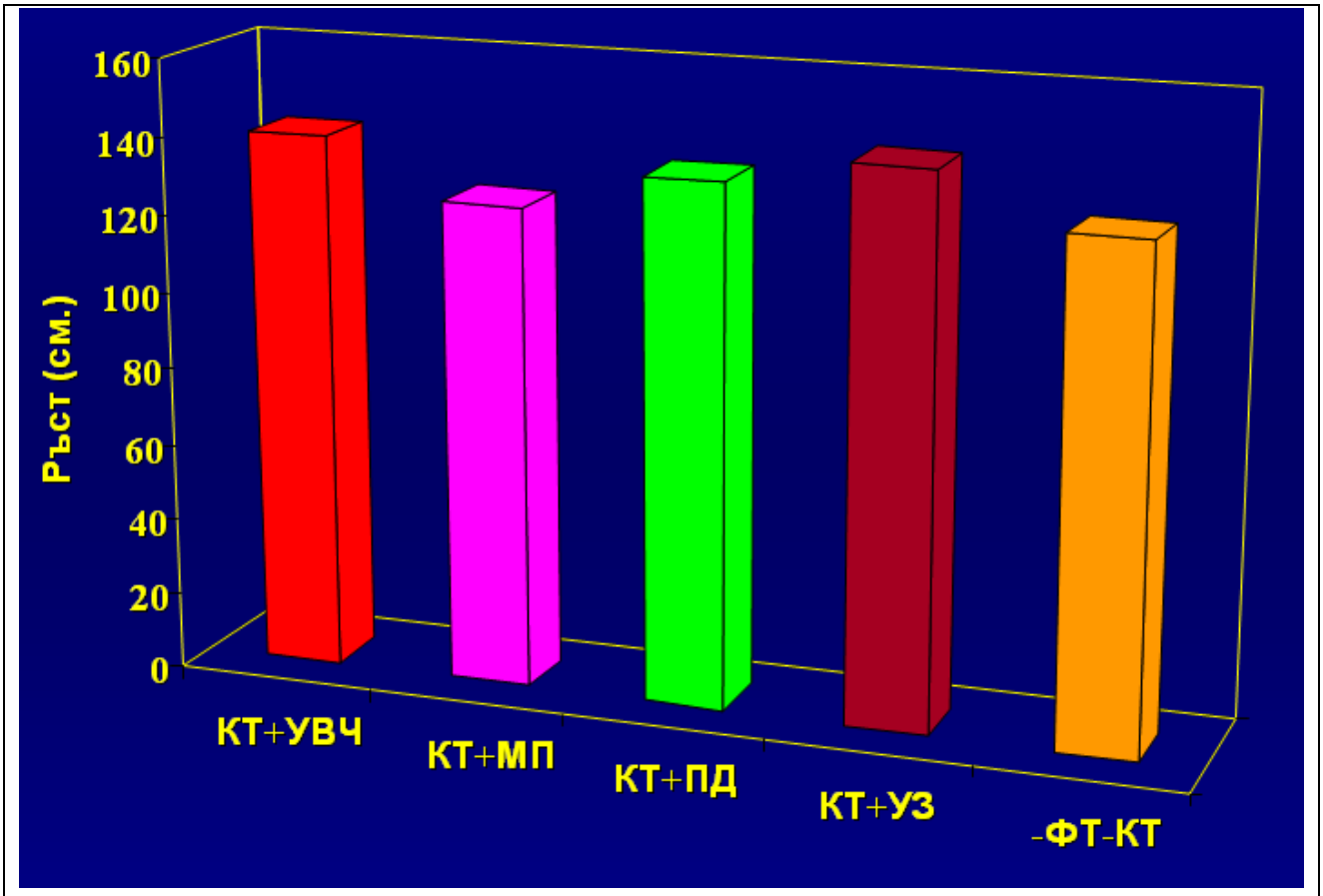
Петте групи имаха **статистически еднаква възраст** (P>0.05) (Графика 1.).



Графика 1. Средна възраст на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

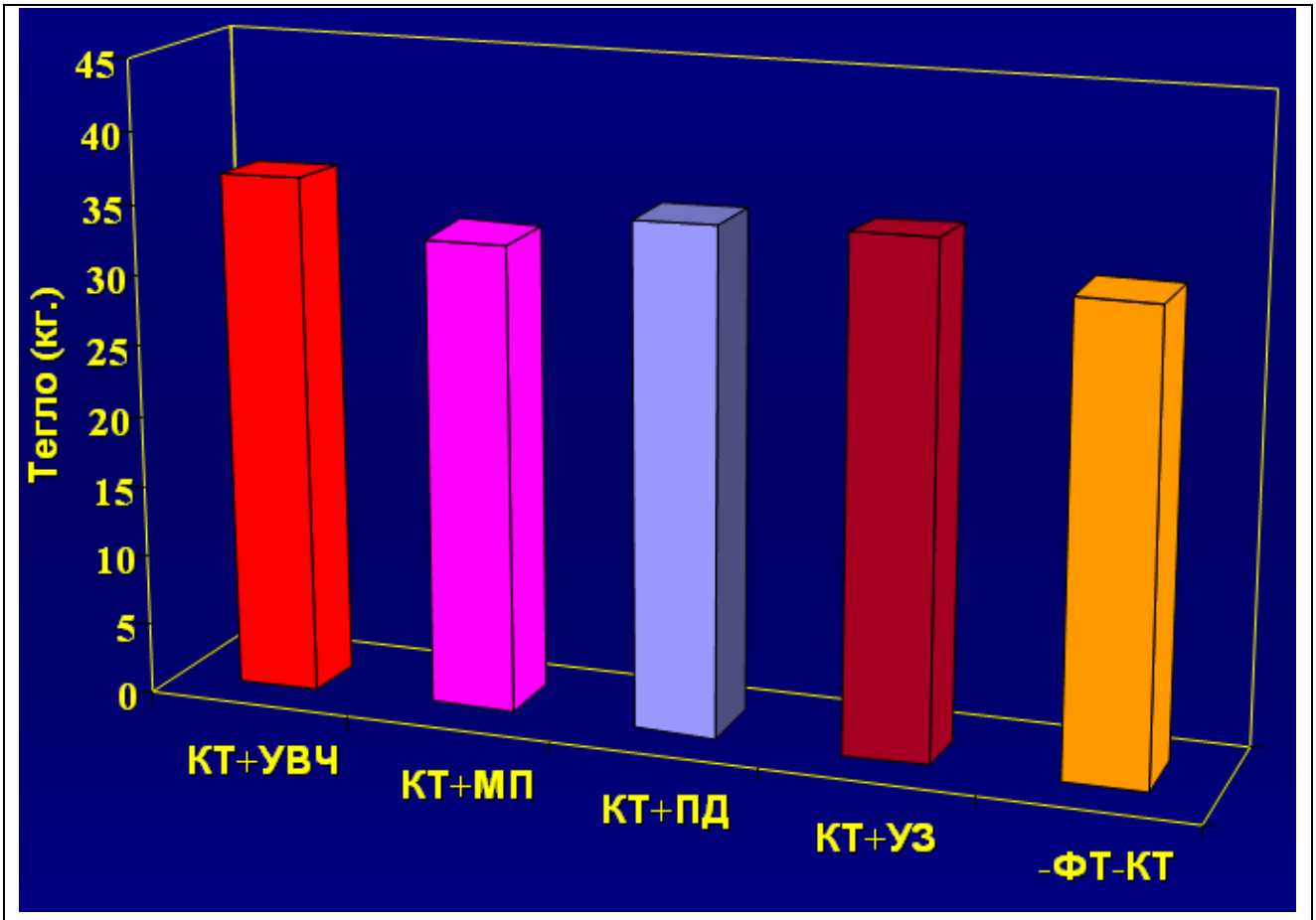
Петте групи имаха **статистически еднакъв ръст** (P>0.05) (Графика 2.).



Графика 2. Среден ръст на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

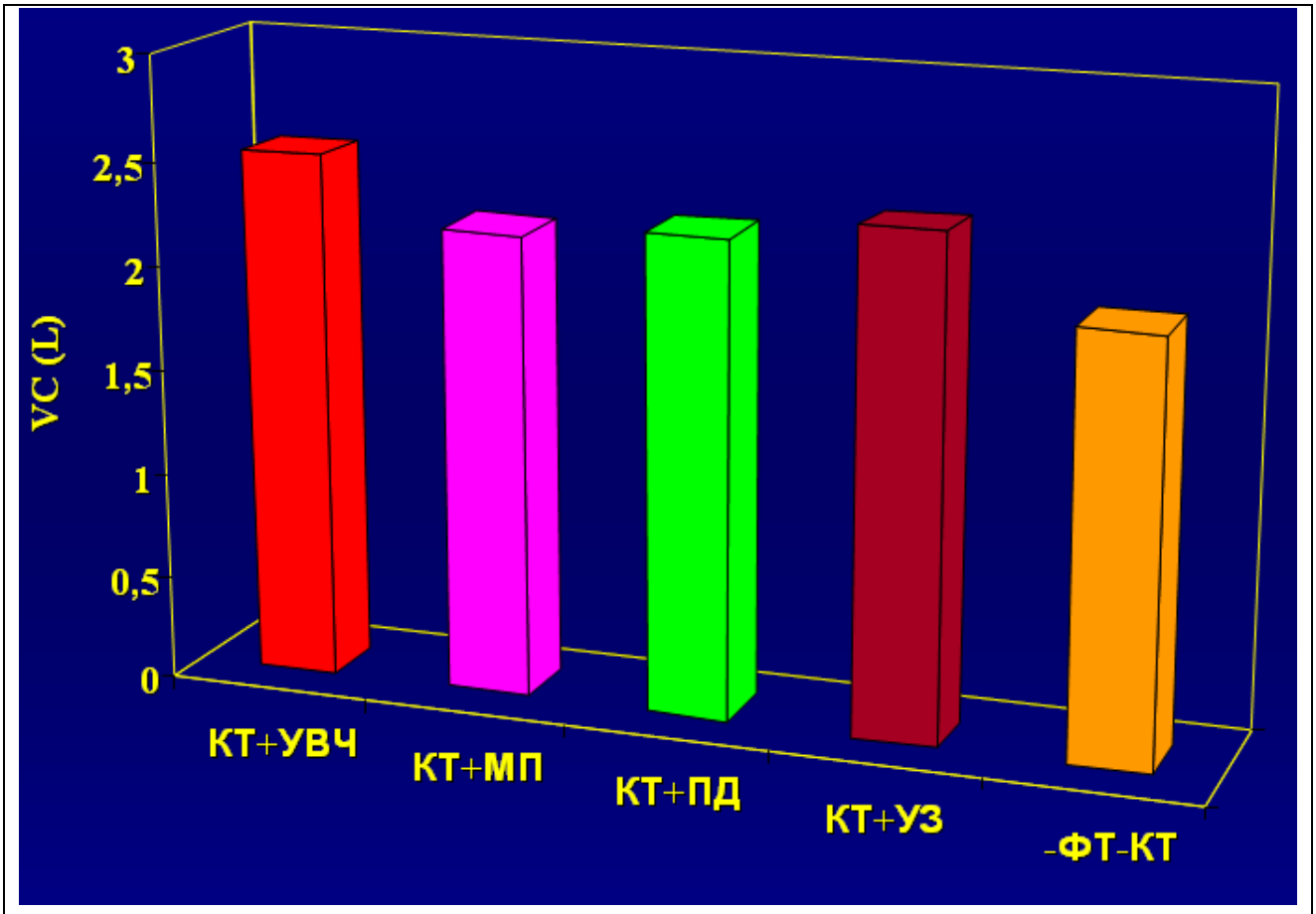
Петте групи имаха **статистически еднакво тегло** (P>0.05) (Графика 3.).



Графика 3. Средно тегло на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

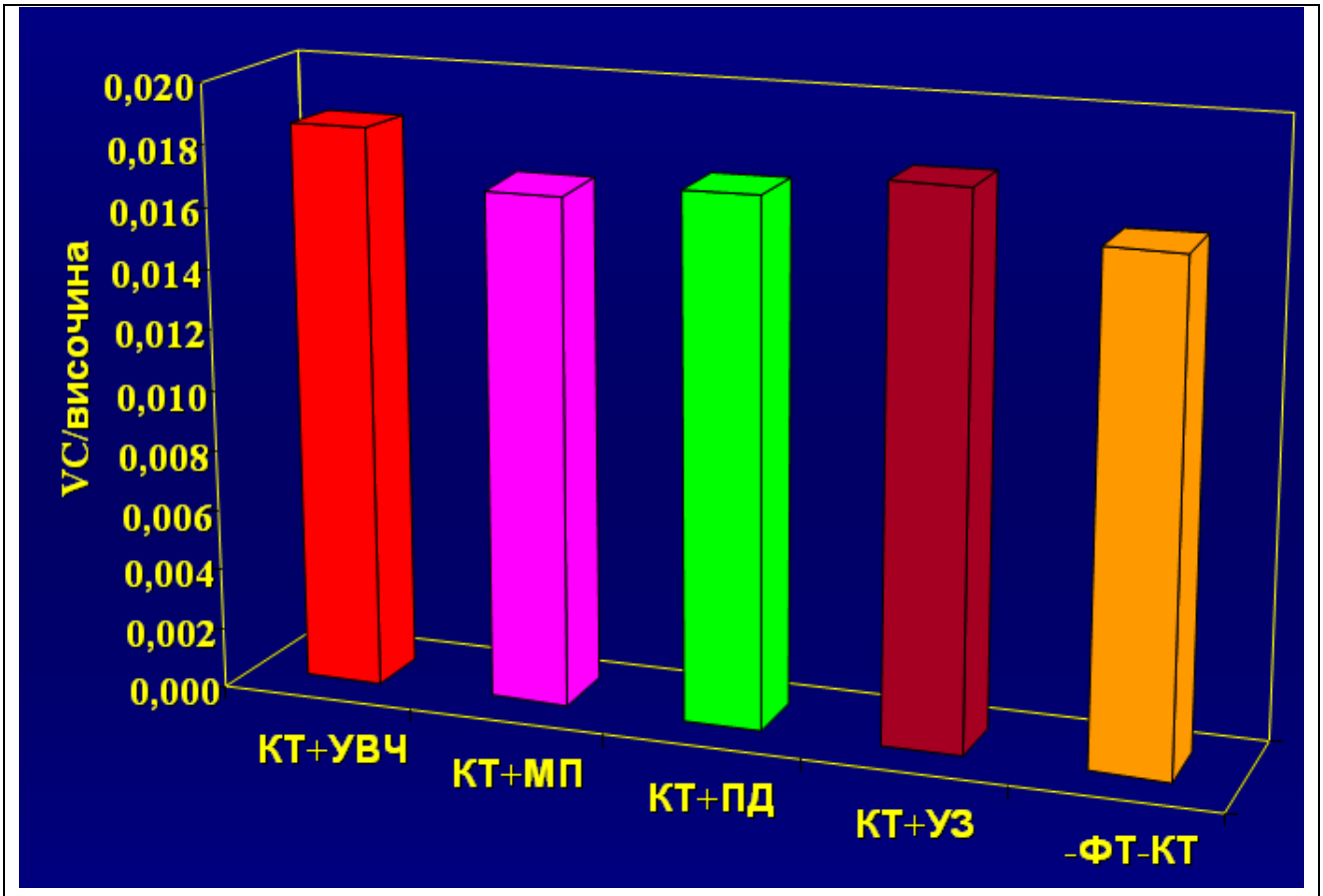
Петте групи имаха **статистически еднакъв витален капацитет** (VC в L) (P>0.05) (Графика 4.).



Графика 4. Среден витален капацитет (VC в L) на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

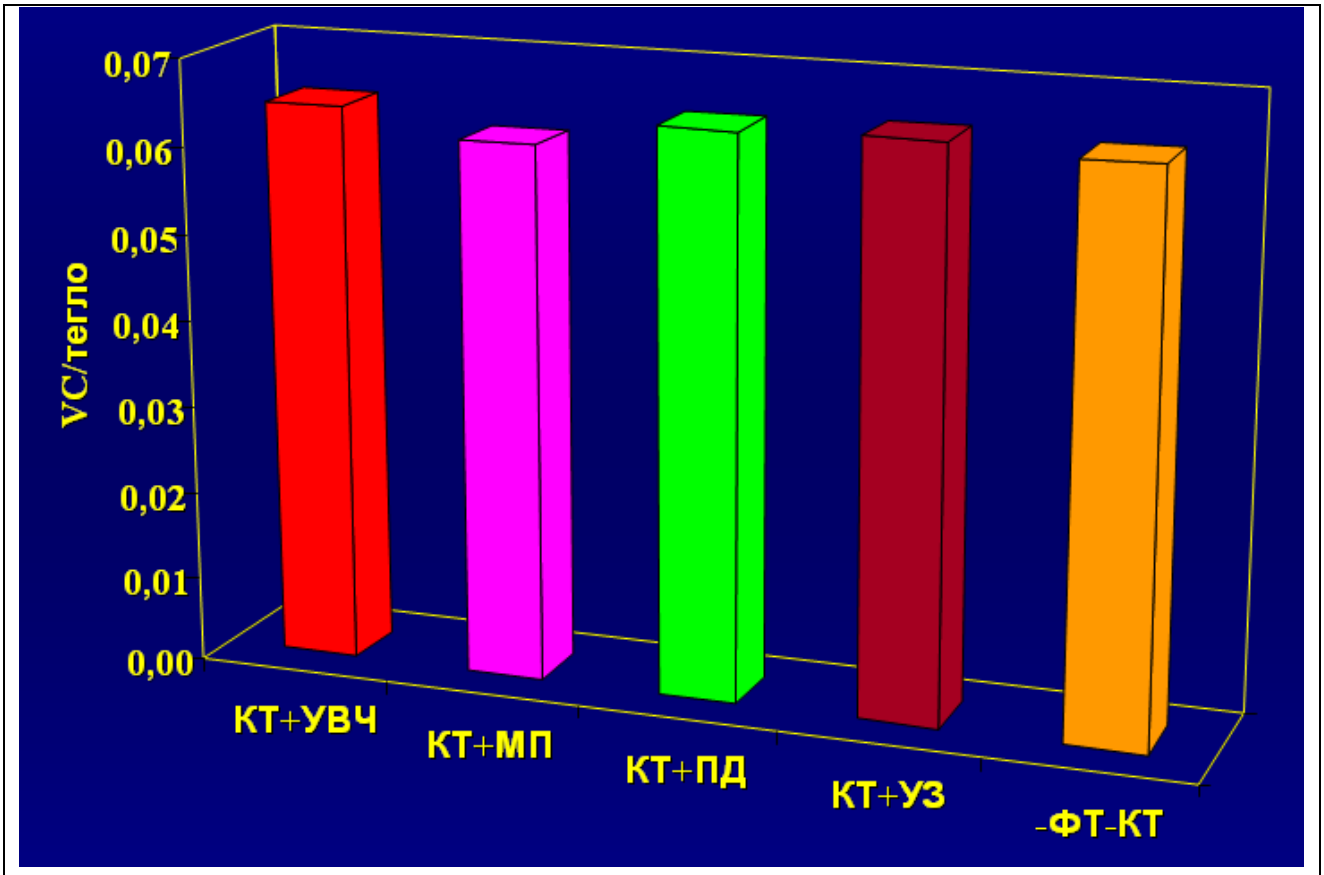
Петте групи имаха **статистически еднакво съотношение витален капацитет върху ръста** (P>0.05) (Графика 5.).



Графика 5. Средно съотношение витален капацитет върху ръста на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

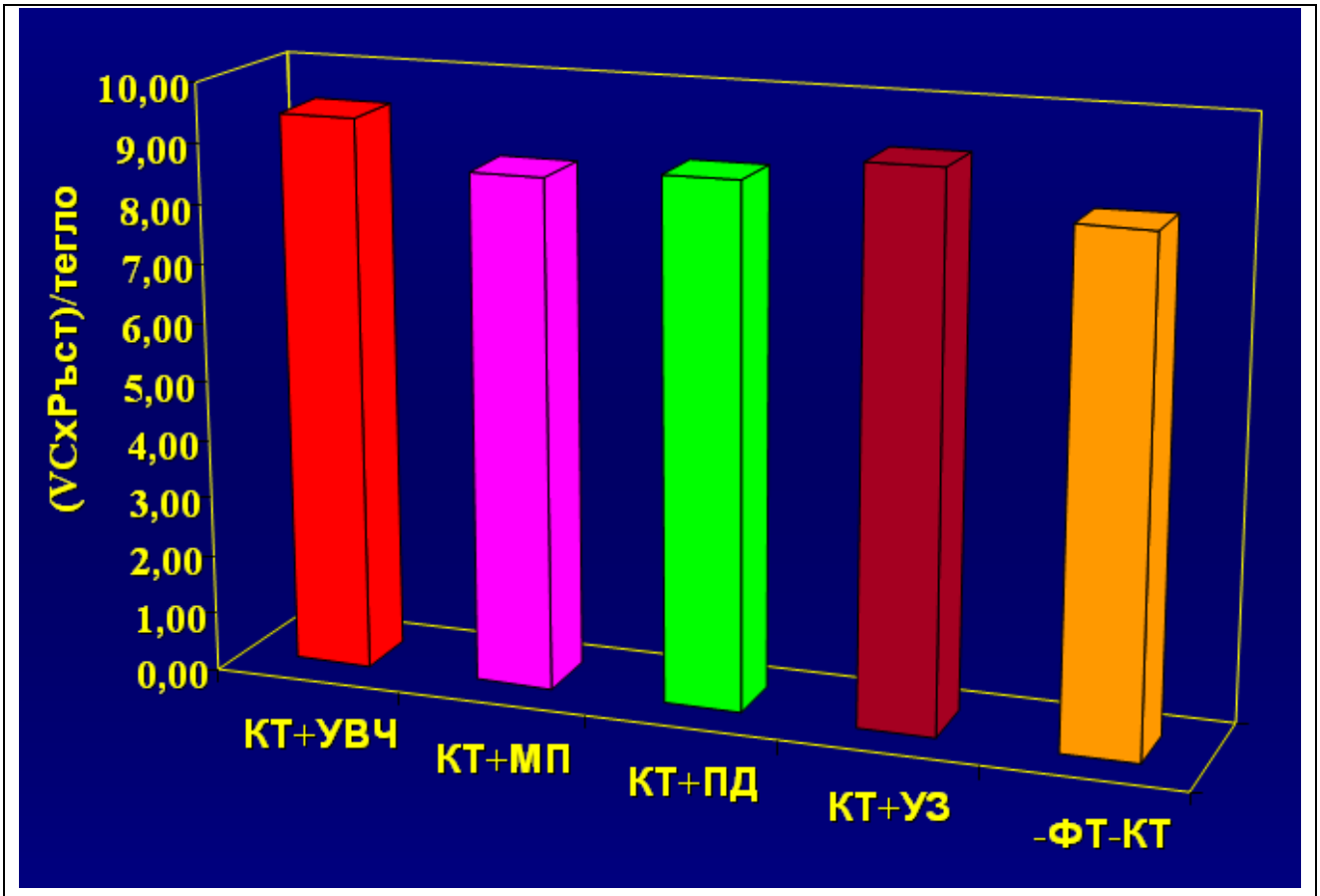
Петте групи имаха **статистически еднакво съотношение витален капацитет върху телесната маса** (P>0.05) (Графика 6.).



Графика 6. Средно съотношение витален капацитет върху телесната маса на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

Петте групи имаха **статистически еднакво съотношение витален капацитет по телесната маса върху ръста** (P>0.05) (Графика 7.).



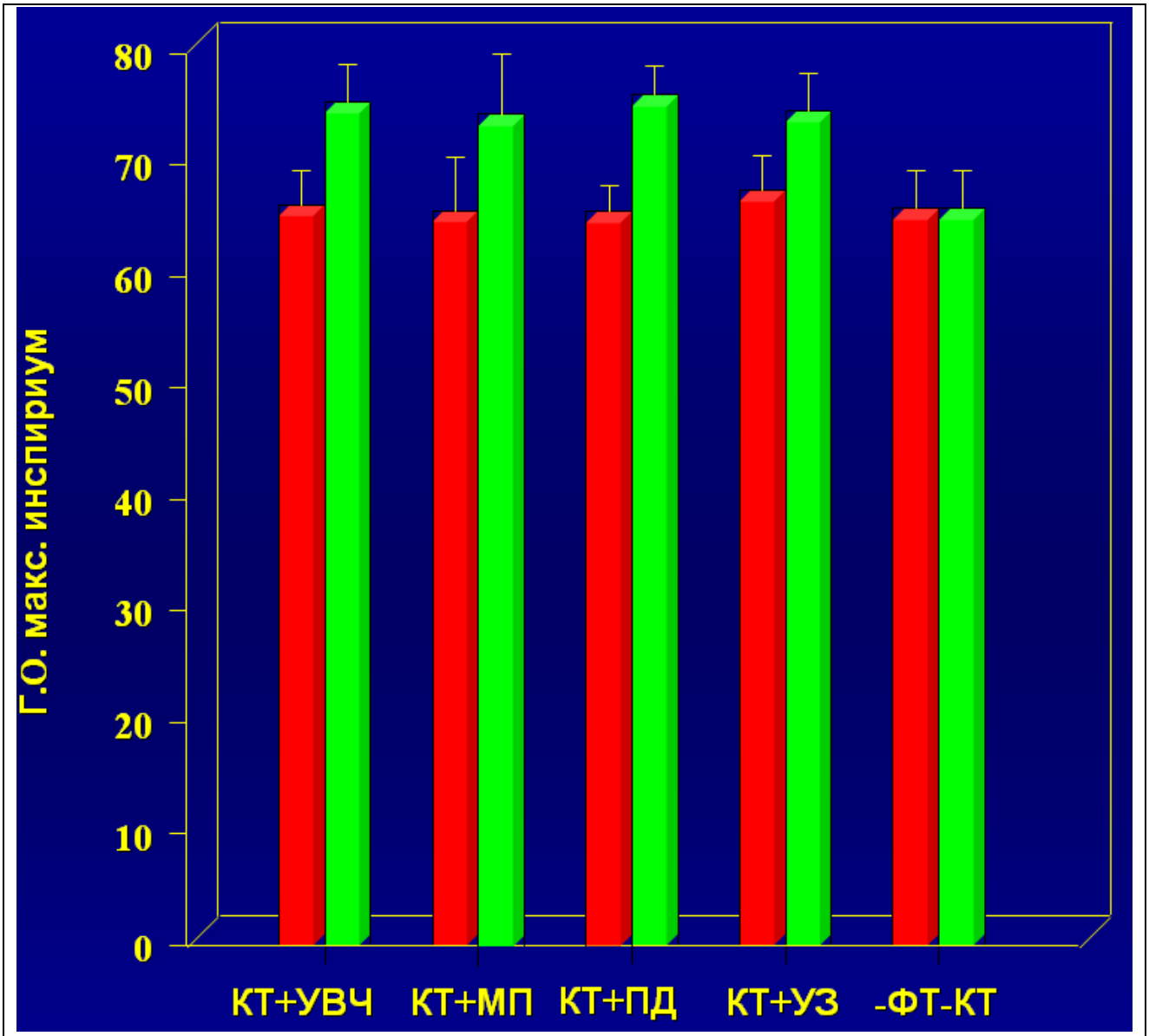
Графика 7. Средно съотношение витален капацитет по телесната маса върху ръста на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

2. КРАТКОСРОЧНИ РЕЗУЛТАТИ

Краткосрочни резултати от първото проучване

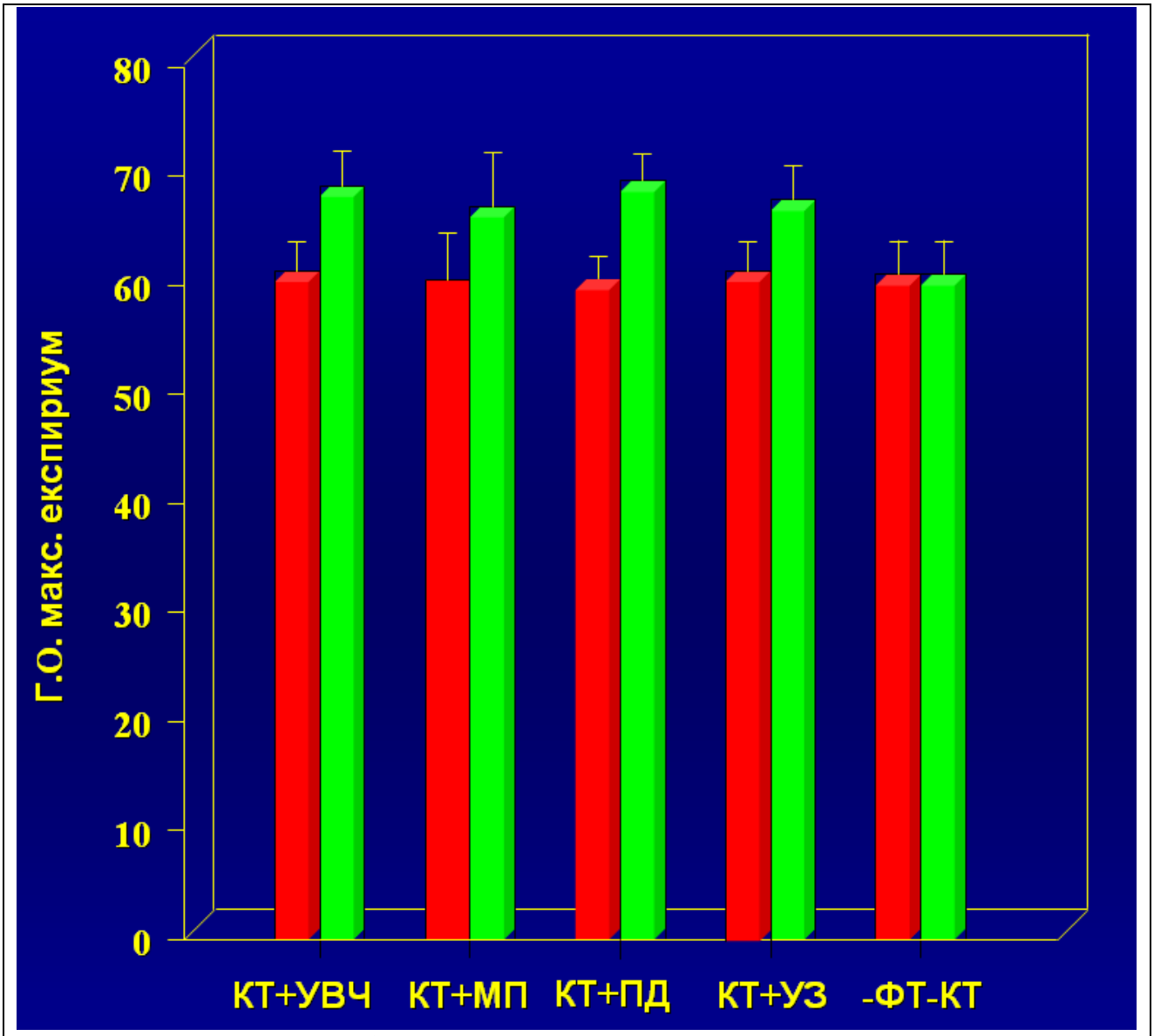
След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на гръдната обиколка при максимален инспириум** при терапевтичните групи ($P<0.05$), но при контролната група разлика нямаше ($P>0.05$) (Графика 8.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 8.).



Графика 8. Гръдна обиколка при максимален инспириум преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

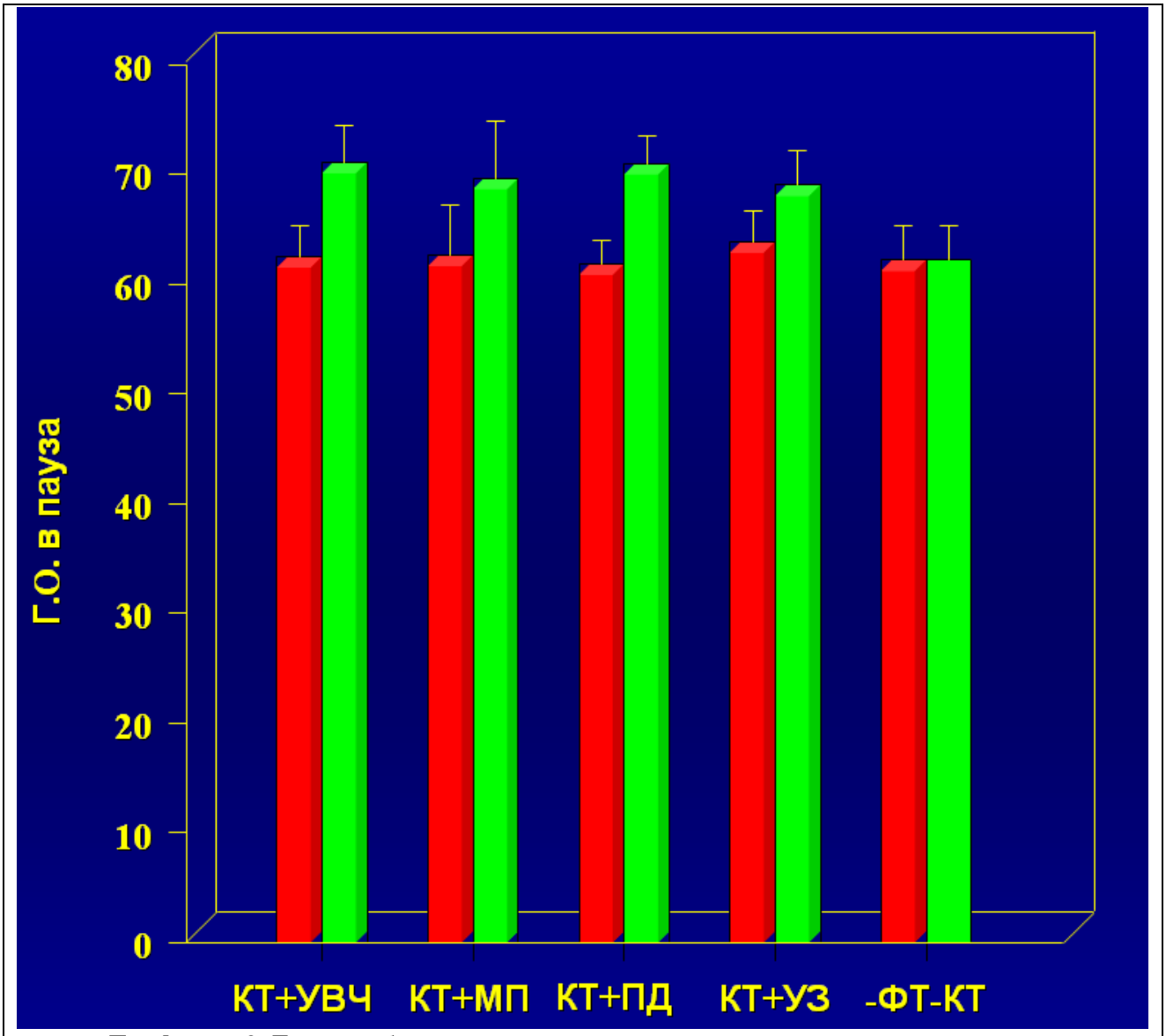
След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на гръдната обиколка при максимален експириум** при терапевтичните групи (P<0.05), но при контролната група разлика нямаше (P>0.05) (Графика 9.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима (P>0.05) (Графика 9.).



Графика 9. Гръдна обиколка при максимален експириум преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

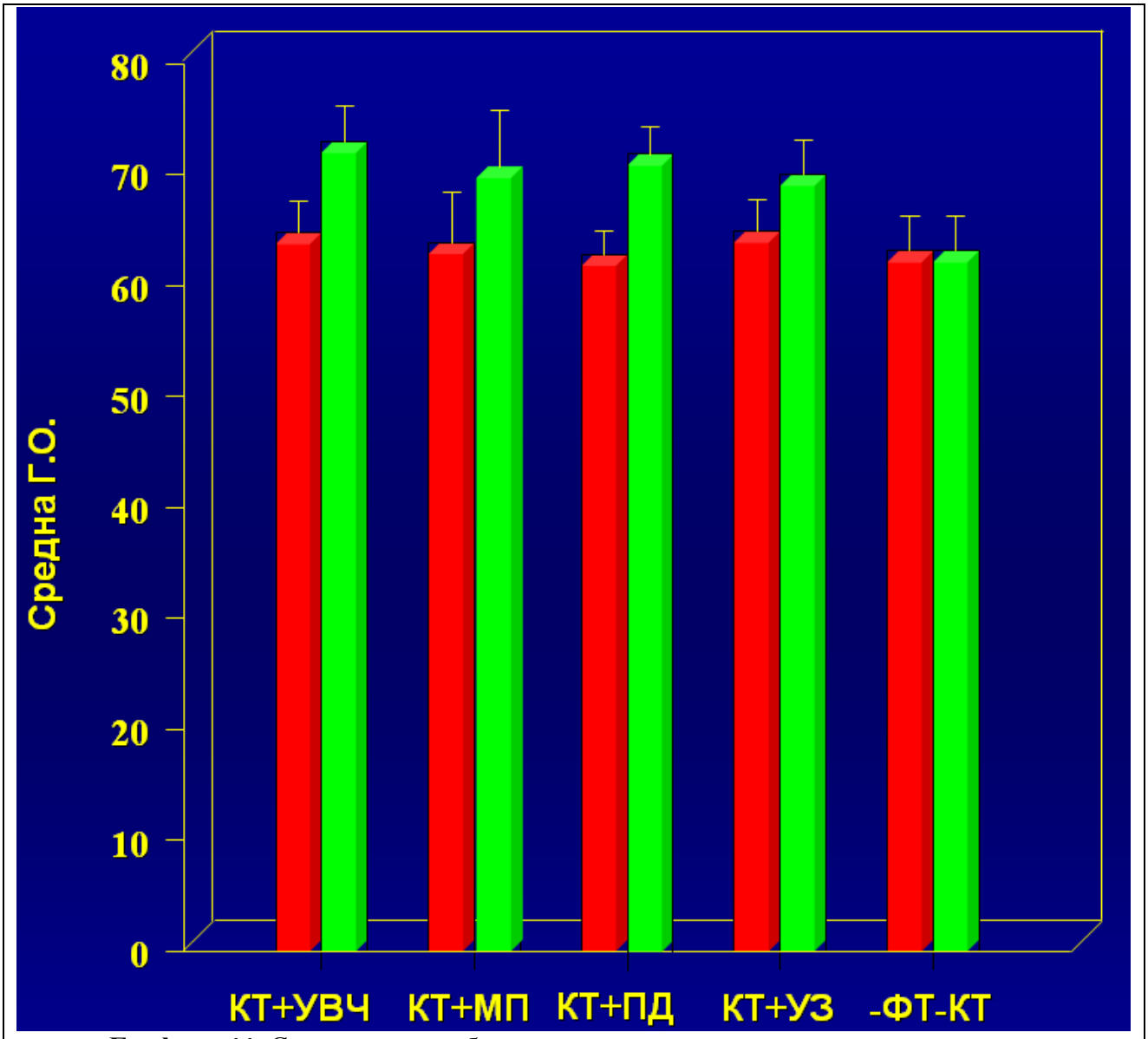
След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на гръдната обиколка в пауза** при терапевтичните групи (P<0.05), но при контролната група разлика нямаше (P>0.05) (Графика 10.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима (P>0.05) (Графика 10.).



Графика 10. Гръдна обиколка в пауза преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

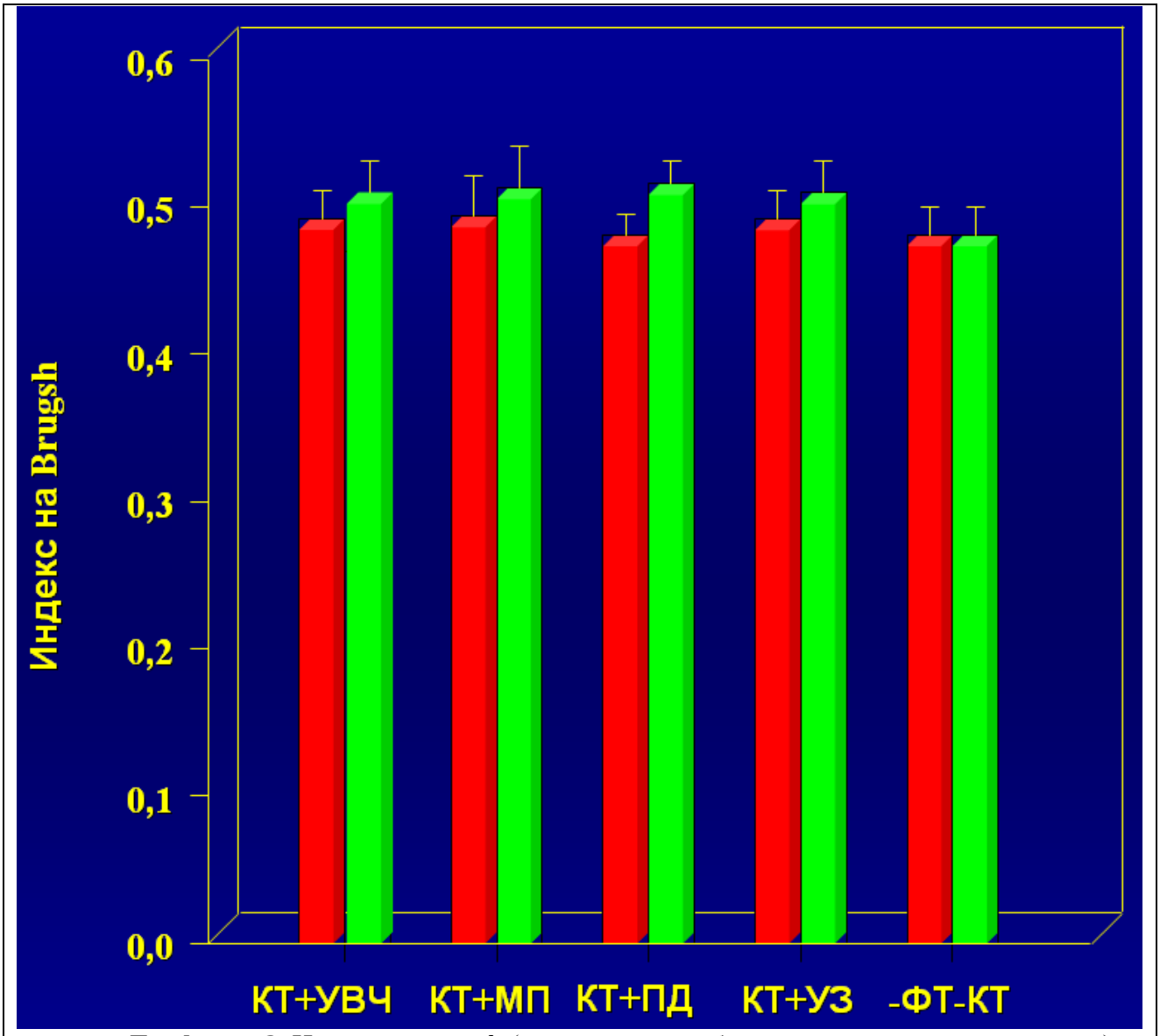
След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на средната гръдна обиколка** при терапевтичните групи (P<0.05), но при контролната група разлика нямаше (P>0.05) (Графика 11.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима (P>0.05) (Графика 11.).



Графика 11. Средна гръдна обиколка преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

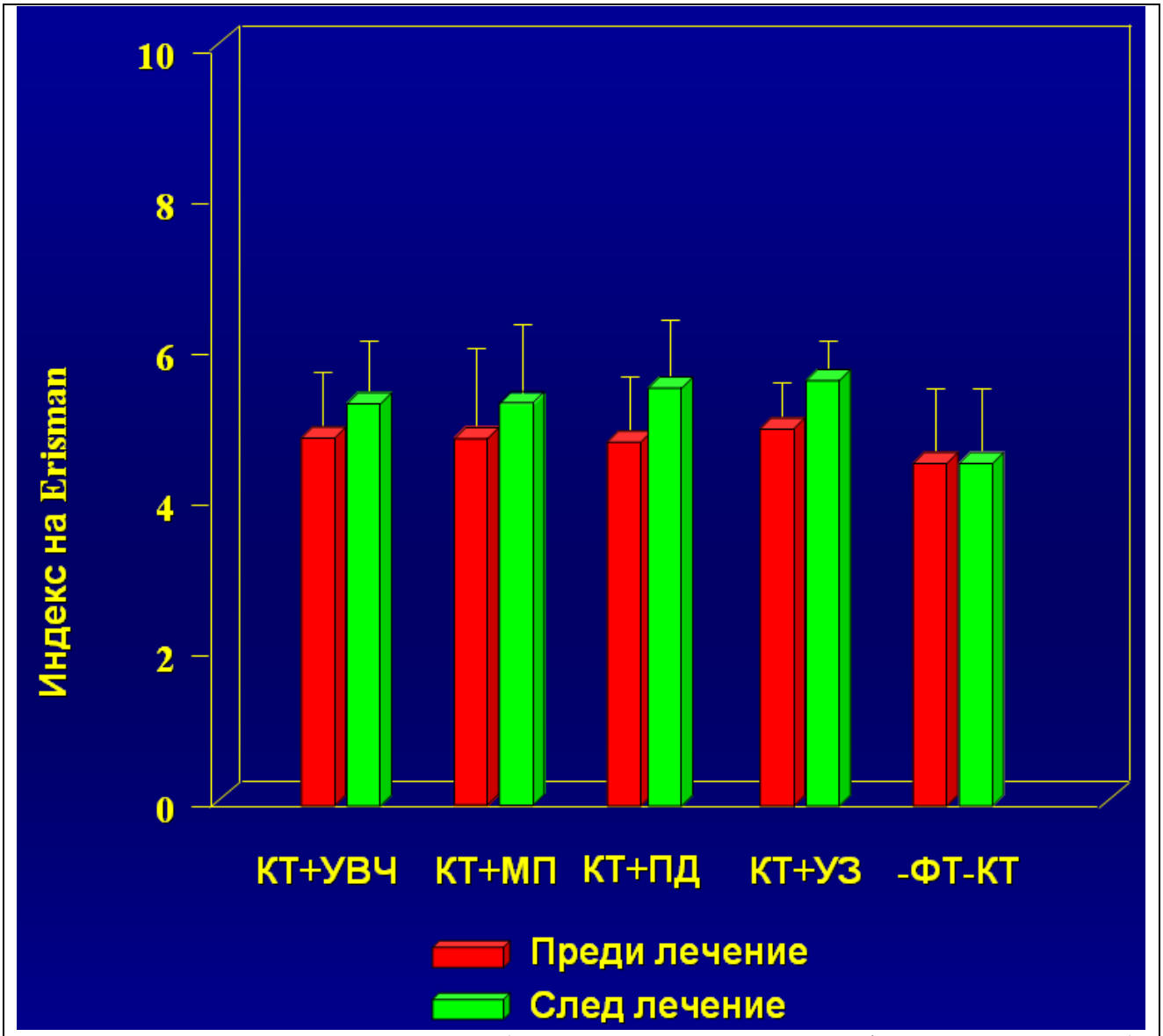
След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на индекса на Brugsh** (средна гръдна обиколка разделена на ръста в см.) при терапевтичните групи ($P<0.05$), но при контролната група разлика нямаше ($P>0.05$) (Графика 12.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 12.).



Графика 12. Индекс на Brugsh (средна гръдна обиколка разделена на ръста в см.) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

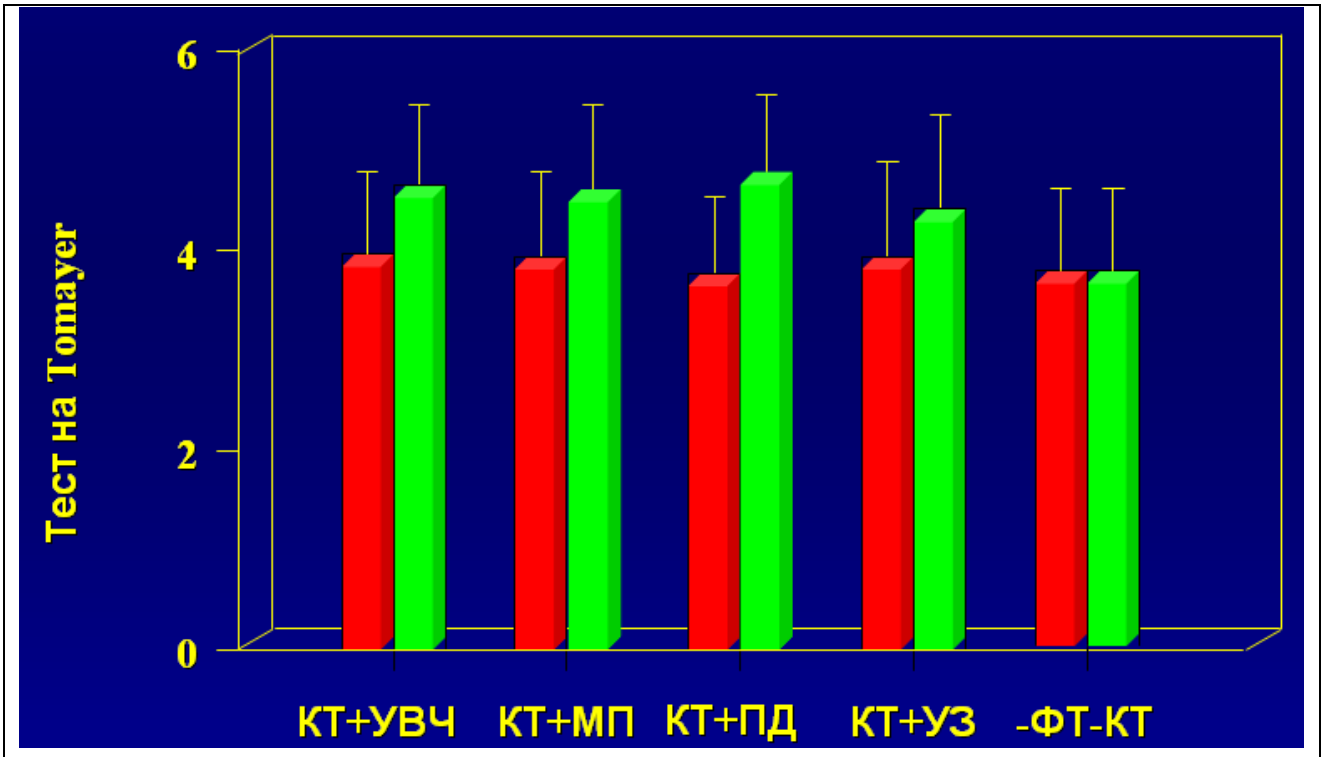
След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на индекса на Erisman** (гръдната обиколка в пауза - 1/2 от височината в см.) при терапевтичните групи ($P<0.05$), но при контролната група разлика нямаше ($P>0.05$) (Графика 13.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 13.).



Графика 13. Индекс на Erisman (гръдната обиколка в пауза - 1/2 от височината в см.) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

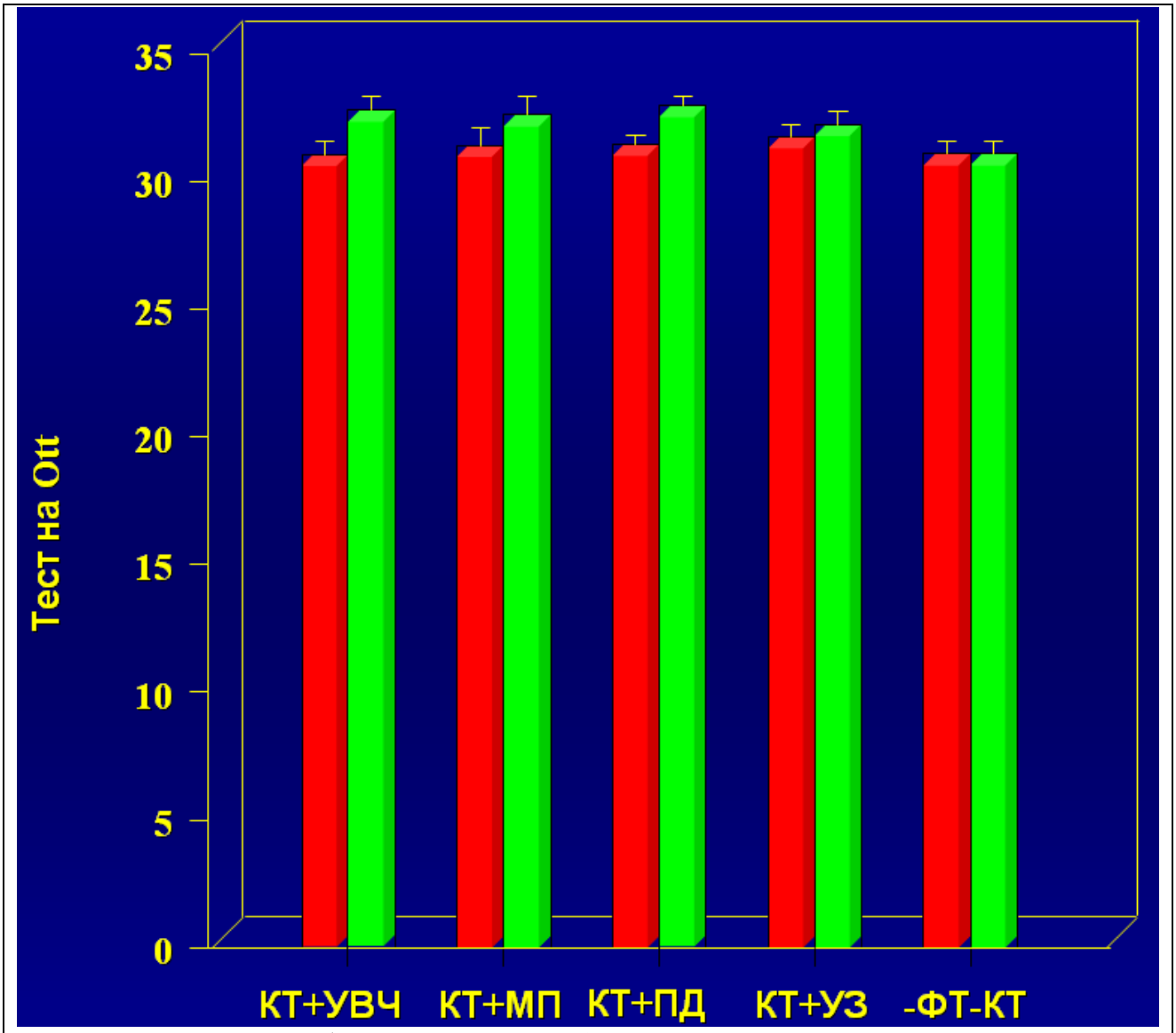
След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на теста на Tomayer** (разстояние пръсти-под в см. при максимална флексия на тялото от изправен стоеж) при терапевтичните групи ($P<0.05$), но при контролната група разлика нямаше ($P>0.05$) (Графика 14.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 14.).



Графика 14. Тест на Tomayer (разстояние пръсти-под в см. при максимална флексия на тялото от изправен стоеж) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

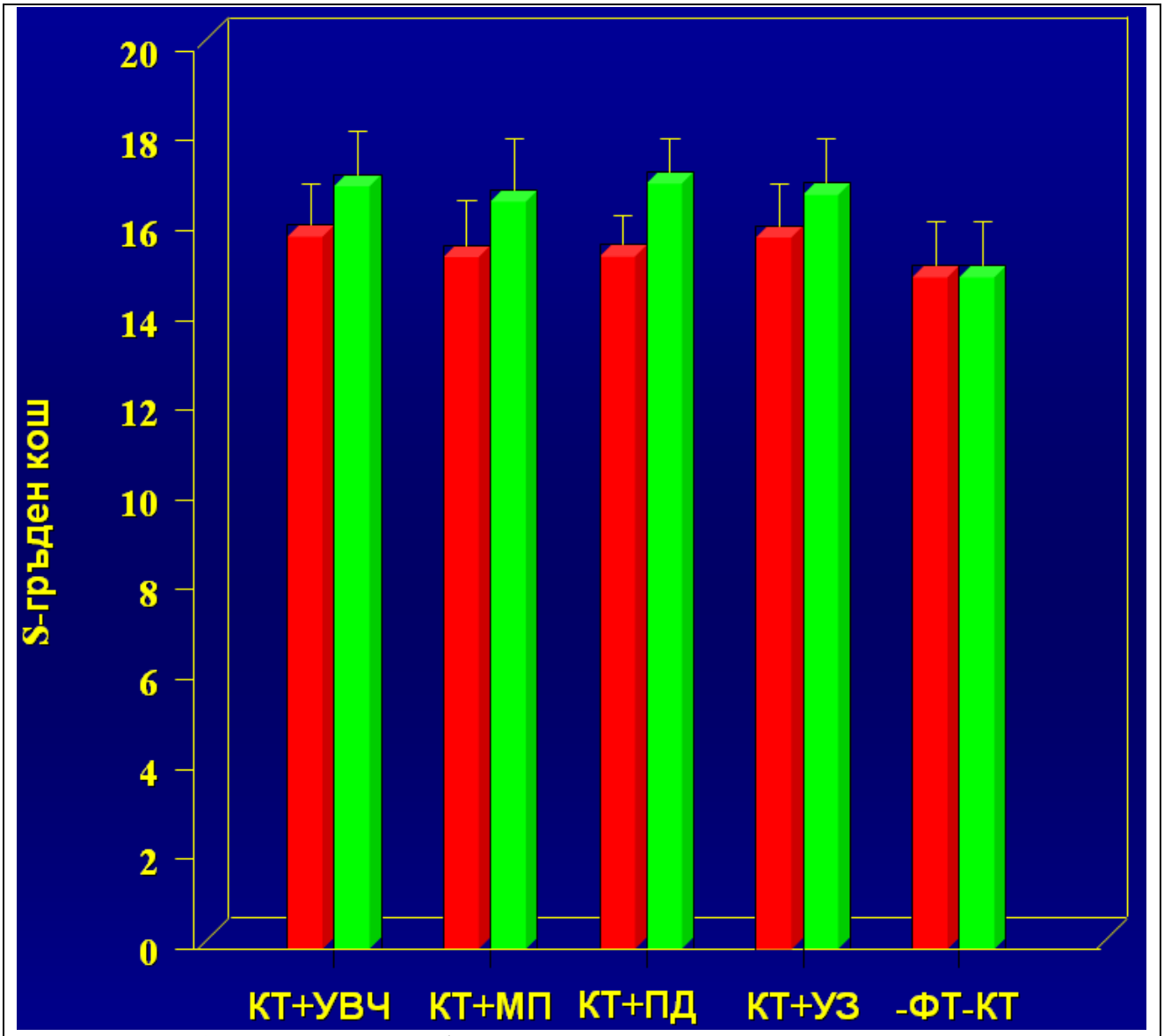
След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение** на **теста на Ott** (нарастване в мм. на 10 см. десцендентна отсечка от proc.spinosus на C7 по време на максимална флексия на тялото от изправен стоеж) при терапевтичните групи ($P<0.05$), но при контролната група разлика нямаше ($P>0.05$) (Графика 15.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 15.).



Графика 15. Тест на Ott (нарастване в мм. на 10 см. десцендентна отсечка от proc.spinosus на C7 по време на максимална флексия на тялото от изправен стоеж) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

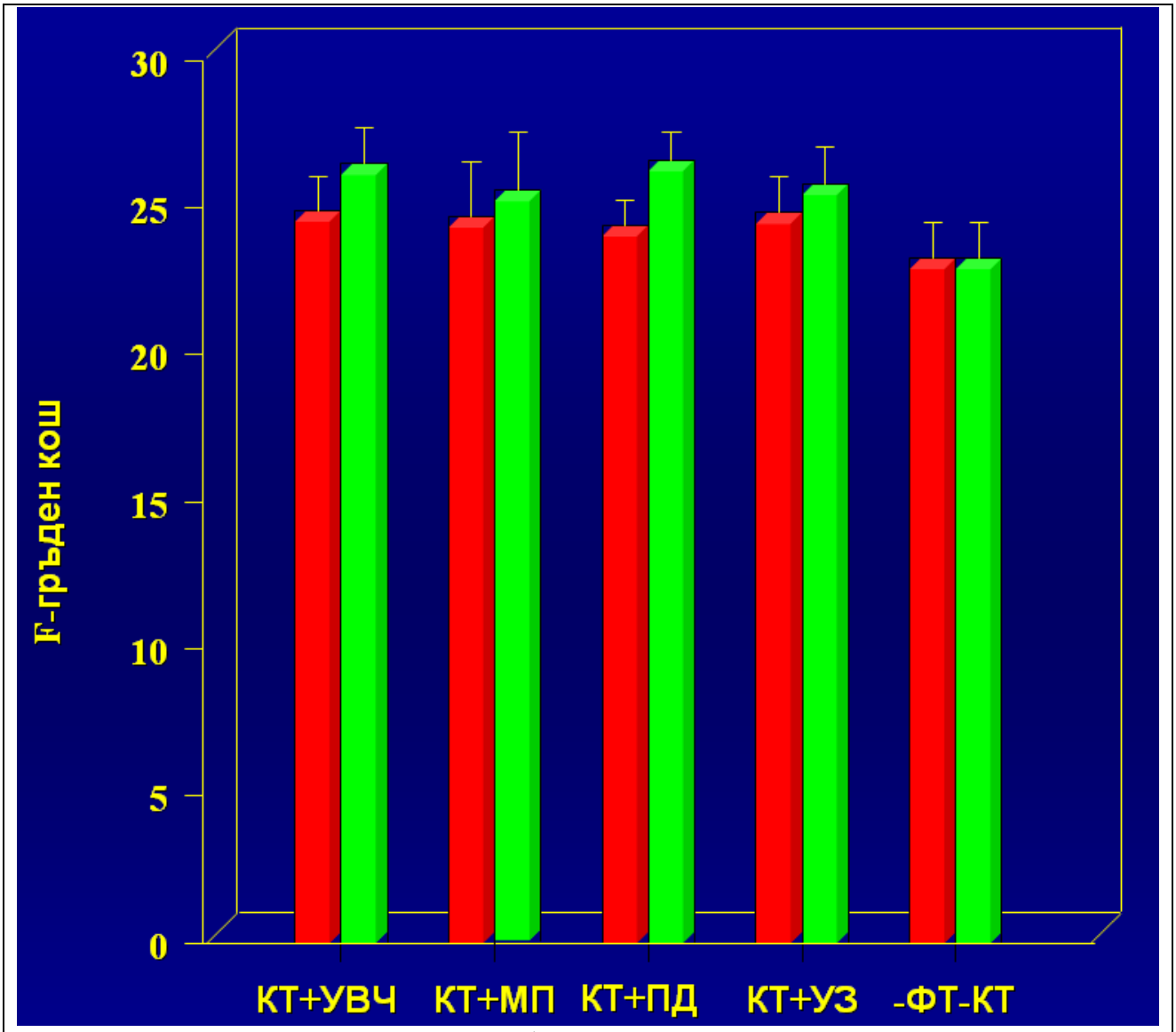
След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение** на **сагиталния диаметър** (в S-равнина) на гръдния кош при терапевтичните групи ($P<0.05$), но при контролната група разлика нямаше ($P>0.05$) (Графика 16.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 16.).



Графика 16. Сагитален диаметър (в S-равнина) на гръдния кош преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

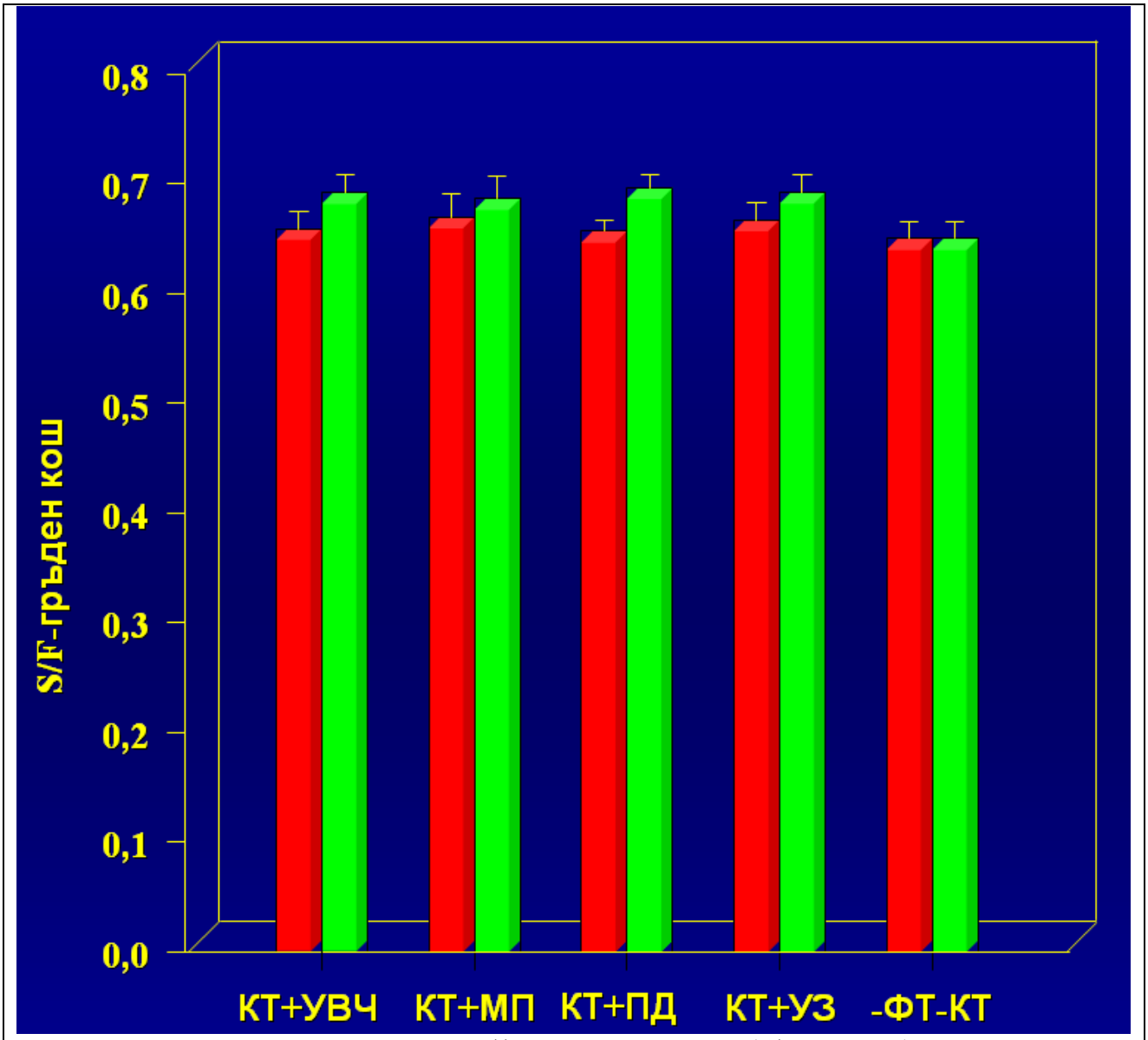
След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение** на **фронталния диаметър** (във F-равнина) на гръдния кош при терапевтичните групи ($P<0.05$), но при контролната група разлика нямаше ($P>0.05$) (Графика 17.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 17.).



Графика 17. Фронтален диаметър (във F-равнина) на гръдния кош преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение** на съотношението **сагитален/фронтален диаметър** (S/F-равнини) на гръдния кош при терапевтичните групи ($P<0.05$), но при контролната група разлика нямаше ($P>0.05$) (Графика 18.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 18.).

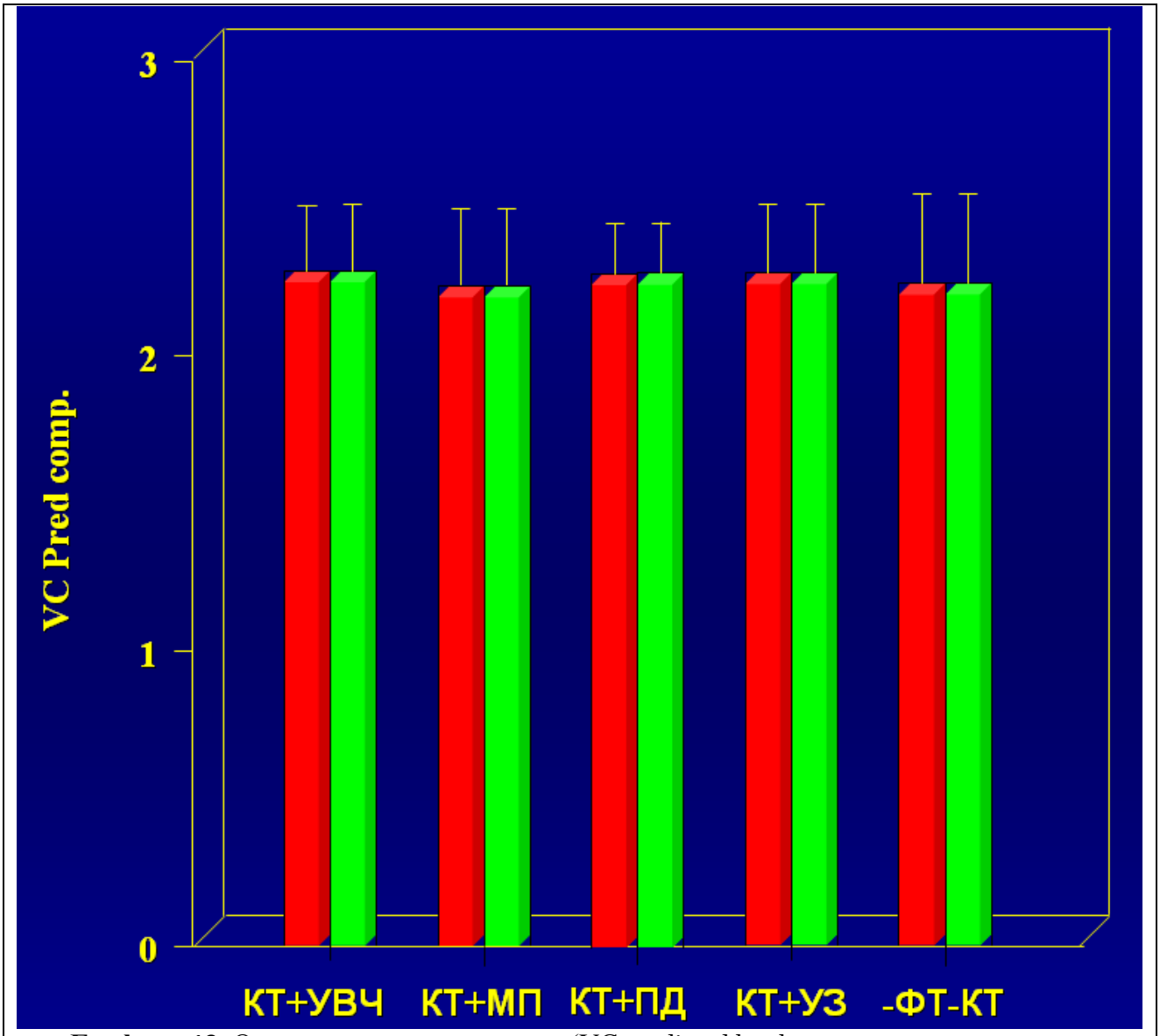


Графика 18. Съотношение сагитален/фронтален диаметър (S/F-равнини) на гръдния кош преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

7. ОЧАКВАН ВИТАЛЕН КАПАЦИТЕТ

След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **нямаше разлика** в **очаквания витален капацитет** (VC Pred comp. – изчислен от компютърния спирометър) както при терапевтичните групи (P>0.05), така и при контролната група (P>0.05) (Графика 19.). Между петте отделни групи също нямаше разлика (P>0.05) (Графика 19.).



Графика 19. Очакван витален капацитет (VC predicted by the computer – изчислен от компютърния спирометър) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

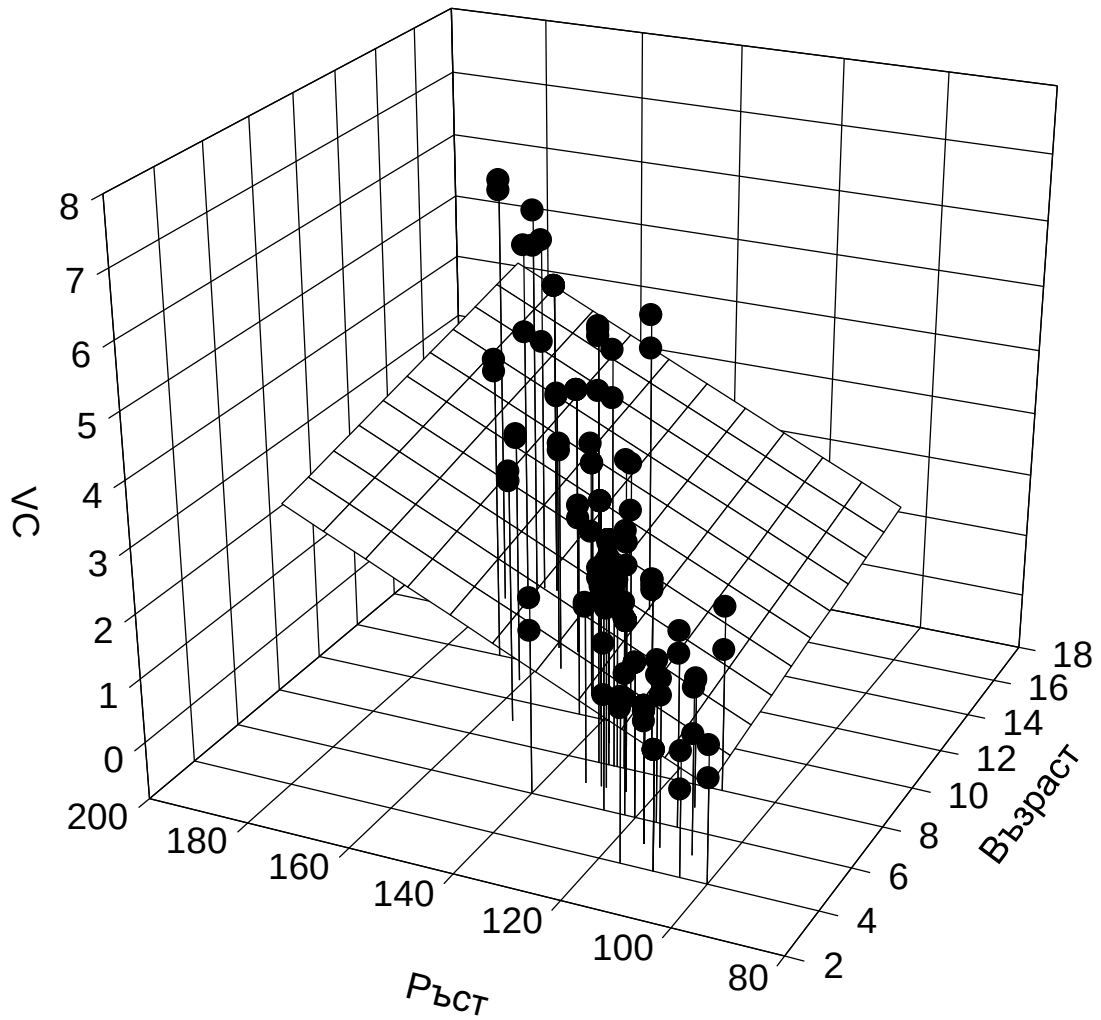
Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

Тъй като изчислението на очаквания витален капацитет (VC Pred comp.) от компютърния спирометър се базира само на възрастта, ръста и килограмите, то този параметър не може да се промени в рамките на двуседмичния терапевтичен курс. По тази причина се наложи да направим множествен корелационен анализ между реалния

витален капацитет спрямо всички антропометрични данни, за да генерираме по-флексибилна формула с цел изчисляване на очаквания витален капацитет (VC Pred formula), която да бъде достатъчно сензитивна в рамките на две седмици.

Статистически значима беше мултиплената корелация между реалния витален капацитет и всички други антропометрични данни (P<0.05), както следва:

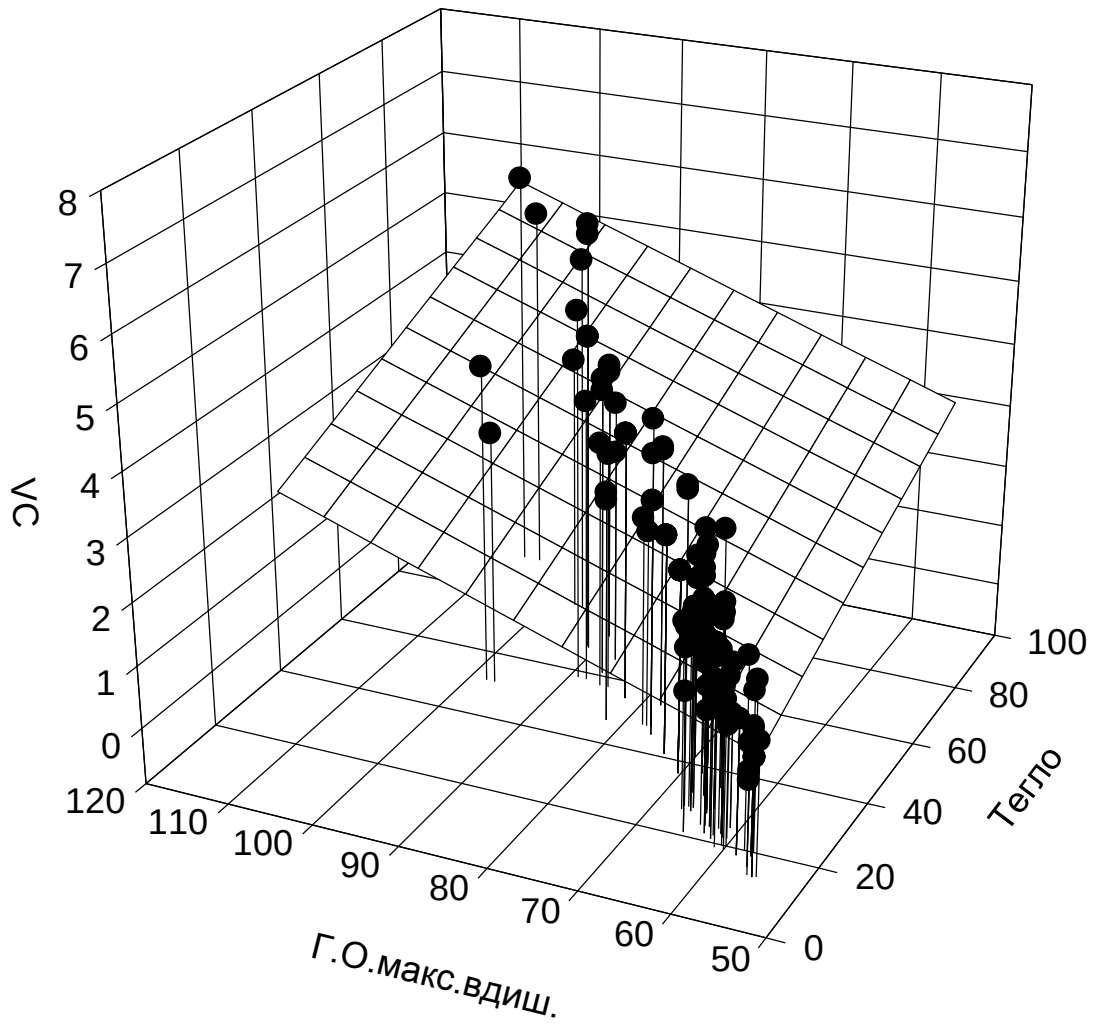
На Графика 20 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния витален капацитет спрямо ръста и възрастта** на всички деца в проучването (Графика 20.).



Графика 20. Корелационен триизмерен анализ между реалния витален капацитет, ръста и възрастта на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

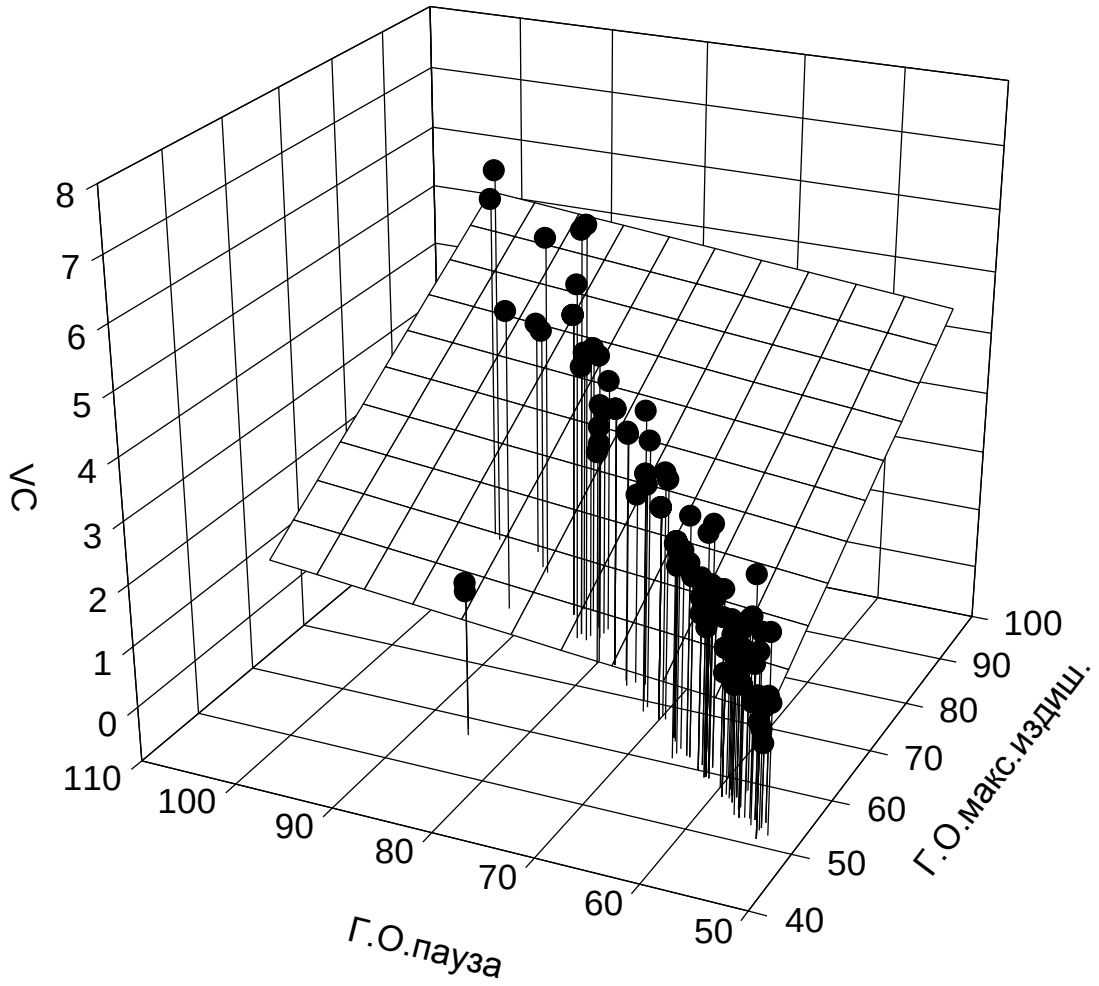
На Графика 21 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния витален капацитет спрямо теглото и гръдната обиколка при максимален инспириум** на всички деца в проучването (Графика 21.).



Графика 21. Корелационен триизмерен анализ между реалния витален капацитет спрямо теглото и гръдната обиколка при максимален инспириум на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993)].

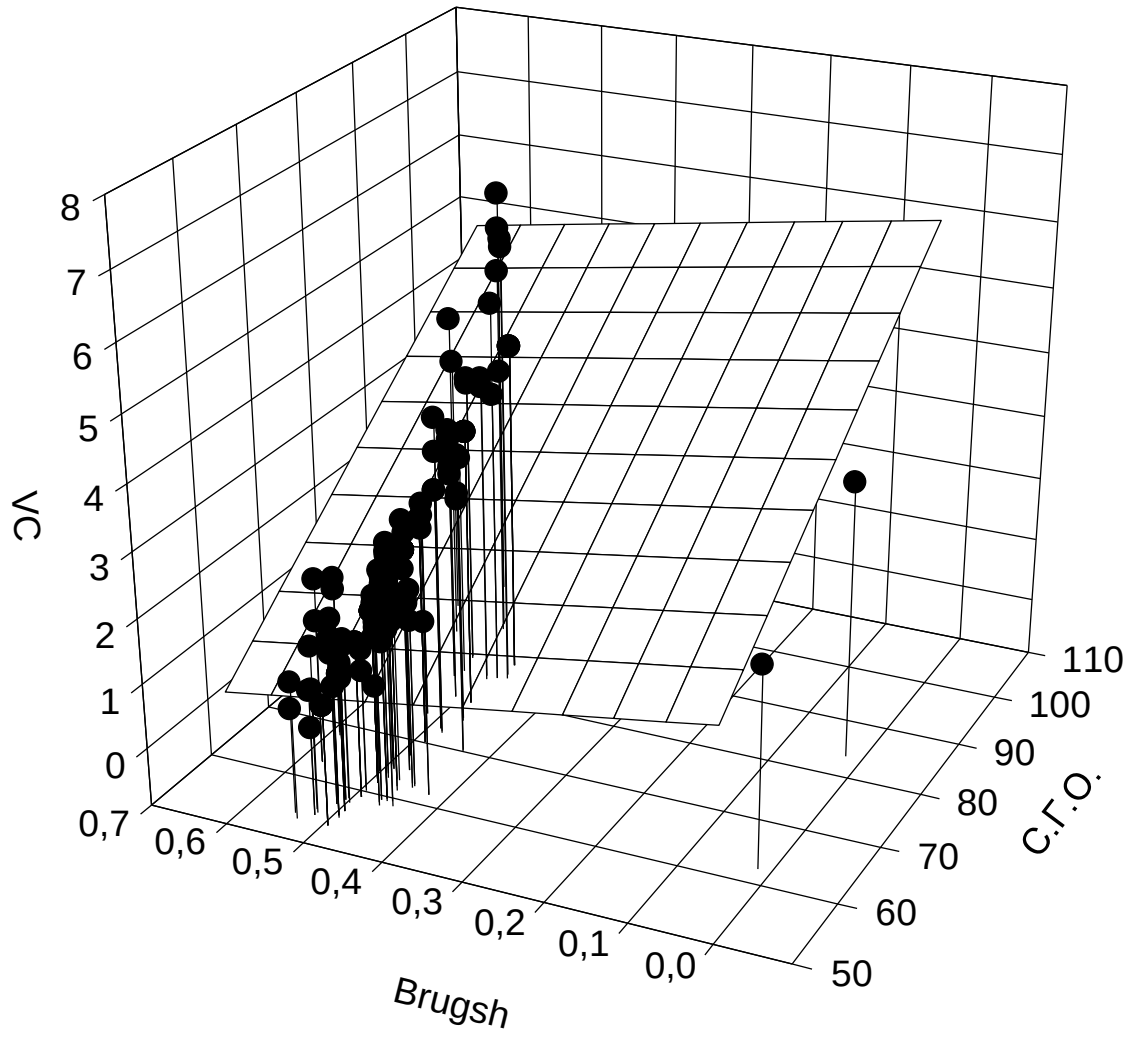
На Графика 22 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния витален капацитет спрямо гръдната обиколка при максимален експириум и гръдната обиколка в пауза** на всички деца в проучването (Графика 22.).



Графика 22. Корелационен триизмерен анализ между реалния витален капацитет спрямо гръдната обиколка при максимален експириум и гръдната обиколка в пауза на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

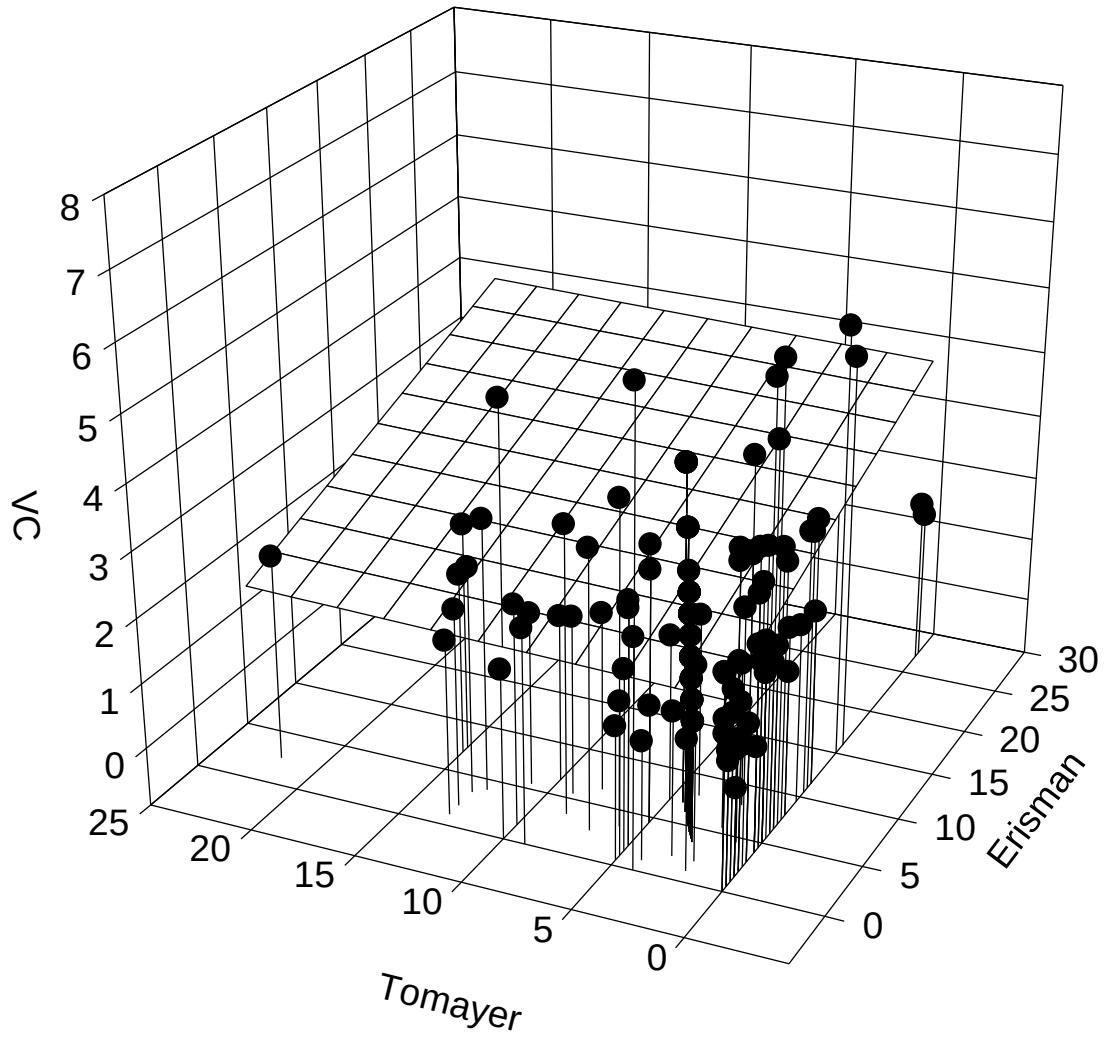
На Графика 23 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния витален капацитет спрямо средната гръдна обиколка и индекса на Brugsh** на всички деца в проучването (Графика 23.).



Графика 23. Корелационен триизмерен анализ между реалния витален капацитет спрямо средната гръдна обиколка и индексът на Brugsh на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993)].

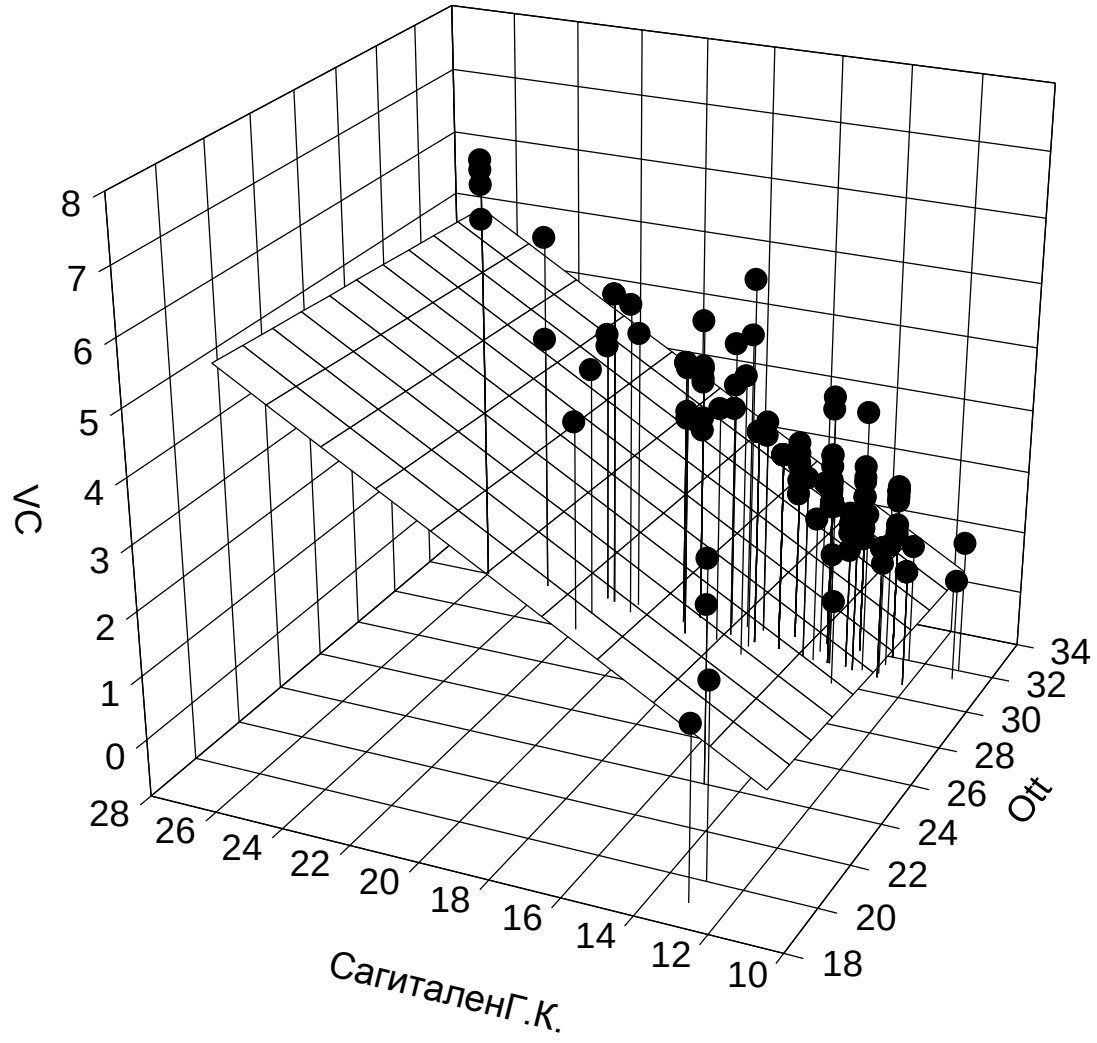
На Графика 24 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния витален капацитет спрямо теста на Tomayer и индекса на Erisman** на всички деца в проучването (Графика 24.).



Графика 24. Корелационен триизмерен анализ между реалния витален капацитет спрямо теста на Tomayer и индекса на Erisman на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

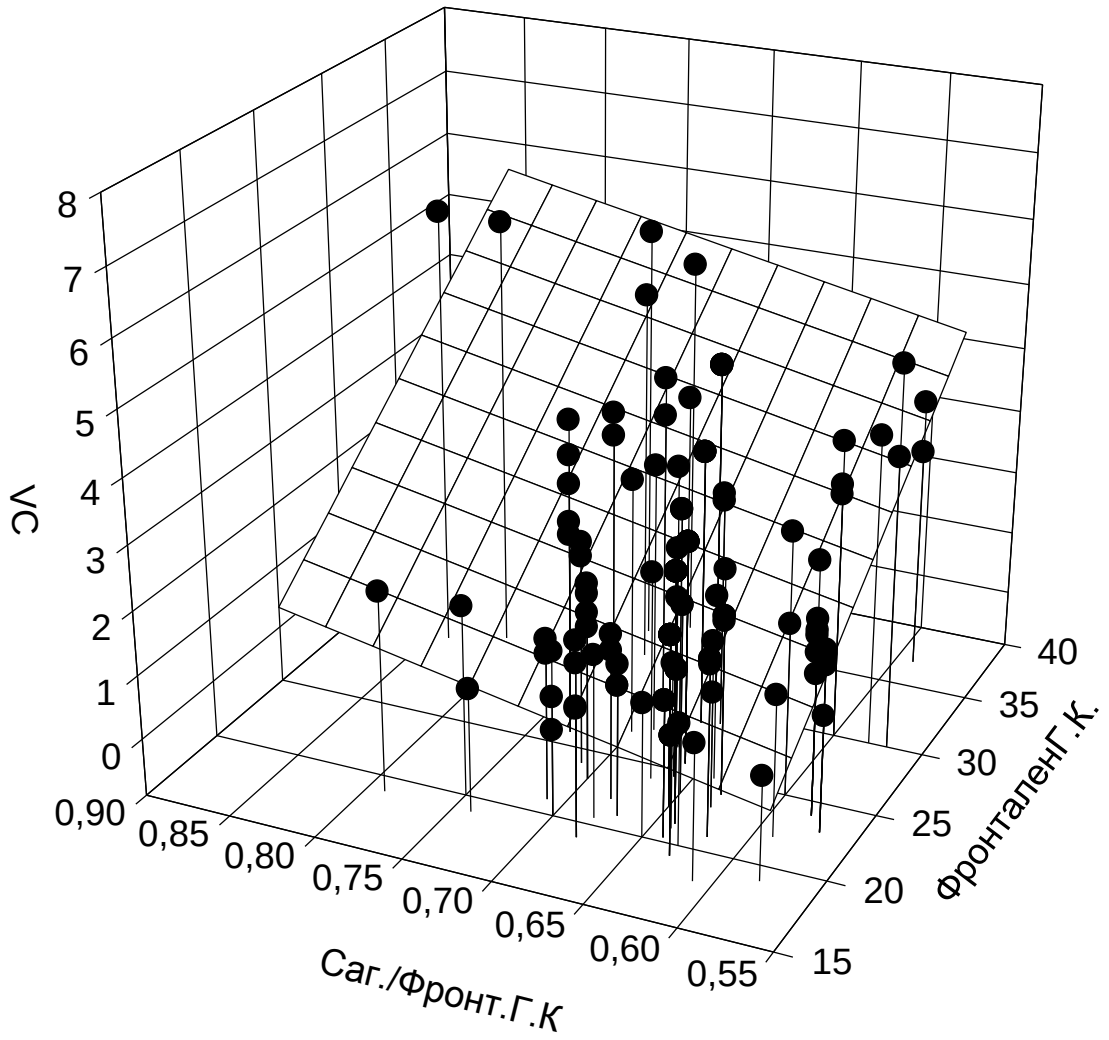
На Графика 25 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния витален капацитет спрямо теста на Ott и сагиталния диаметър на гръдния кош** на всички деца в проучването (Графика 25.).



Графика 25. Корелационен триизмерен анализ между реалния витален капацитет спрямо теста на Ott и сагиталния диаметър на гръдния кош на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

На Графика 26 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния витален капацитет спрямо фронталния диаметър на гръдния кош и съотношението сагитален/фронтален диаметър на гръдния кош** на всички деца в проучването (Графика 26.).



Графика 26. Корелационен триизмерен анализ между реалния витален капацитет спрямо фронталния диаметър на гръдния кош и съотношението сагитален/фронтален диаметър на гръдния кош на всички деца в проучването.

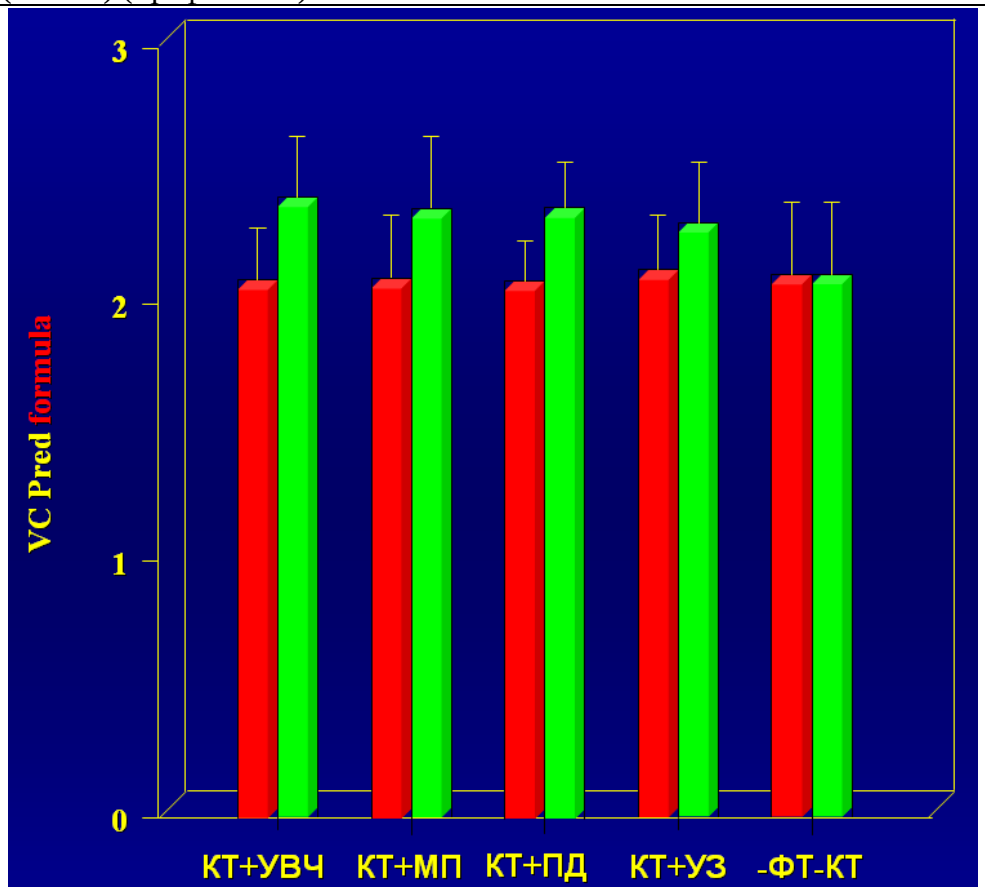
Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

Гореописаните статистически значими мултиплени корелации (P<0.05) между **виталния капацитет и всички други антропометрични данни** ни дадоха възможност на базата на тези реални резултати да изчислим следната статистически достоверна множествена регресионна формула №1:

VC = 5,30 + (0,0683 * Възрастта) + (0,0213 * Ръста) + (0,00681 * Теглото) + (0,127 * Г.О.макс.инсп.) - (0,112 * Г.О.макс.експ.) + (0,00721 * Г.О.пауза) - (0,301 * индекса на Brugsh) - (0,00563 * индекса на Erisman) - (0,0270 * теста на Tomayer) - (0,0947 * теста на Ott) + (0,374 * Сагиталния размер на гръдния кош) - (0,270 * Фронталния размер на гръдния кош) - (7,71 * съотношението Сагитален/фронтален размер на гръдния кош).

Приложихме тази реална формула върху конкретните антропометрични параметри на всяко дете в проучването, за да изчислим очаквания витален капацитет (VC Pred formula).

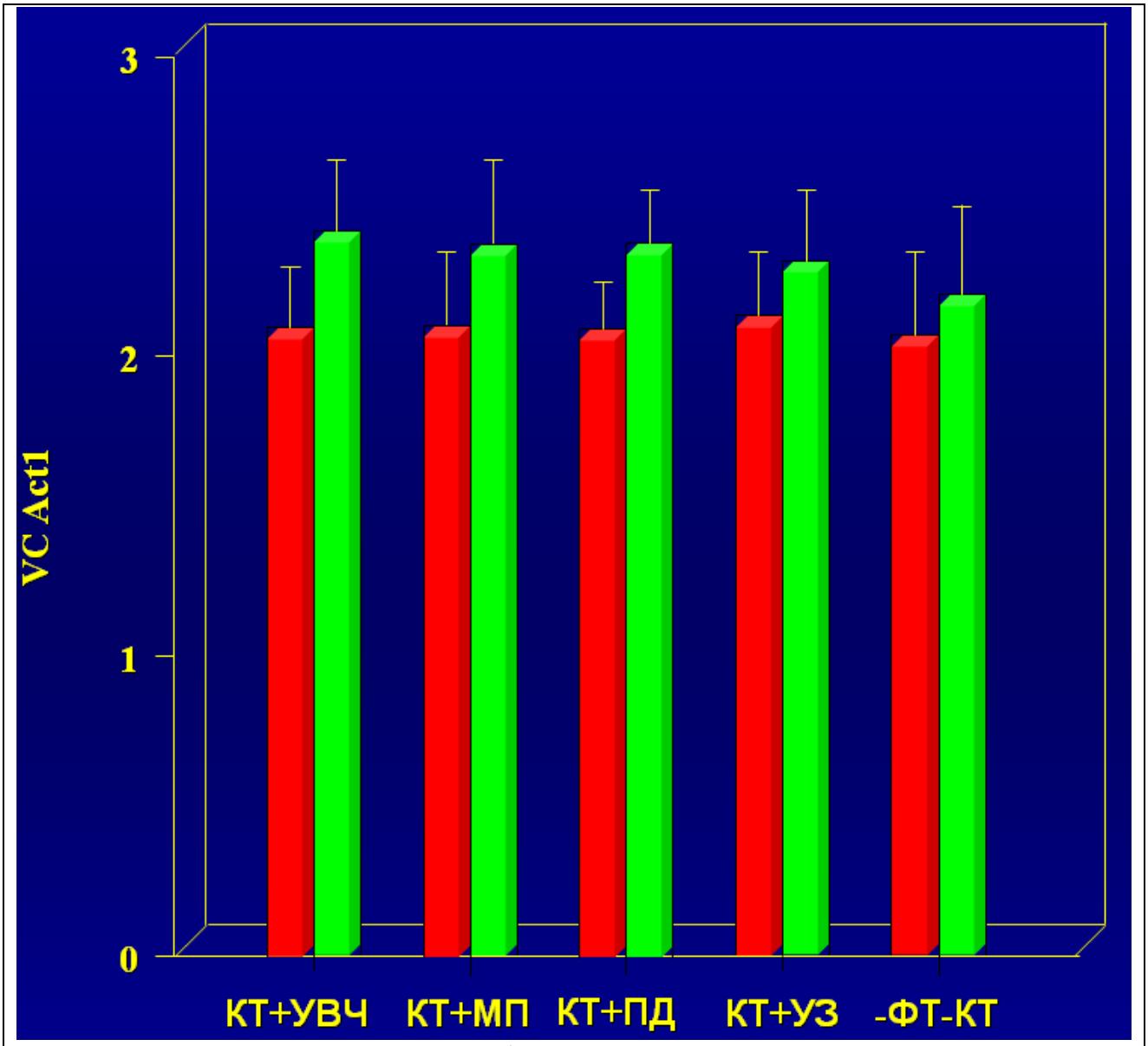
След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на очаквания витален капацитет** (VC Pred formula), изчислен по предложената от нас формула №1), при терапевтичните групи (P<0.05), но при контролната група разлика нямаше (P>0.05) (Графика 27.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима (P>0.05) (Графика 27.).



Графика 27. Очакван витален капацитет (VC Pred formula – изчислен по предложената от нас формула) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на реалния витален капацитет (VC Act1)** при терапевтичните групи ($P<0.05$), докато при контролната група имаше тенденция за незначимо повишение ($P>0.05$) (Графика 28.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 28.).



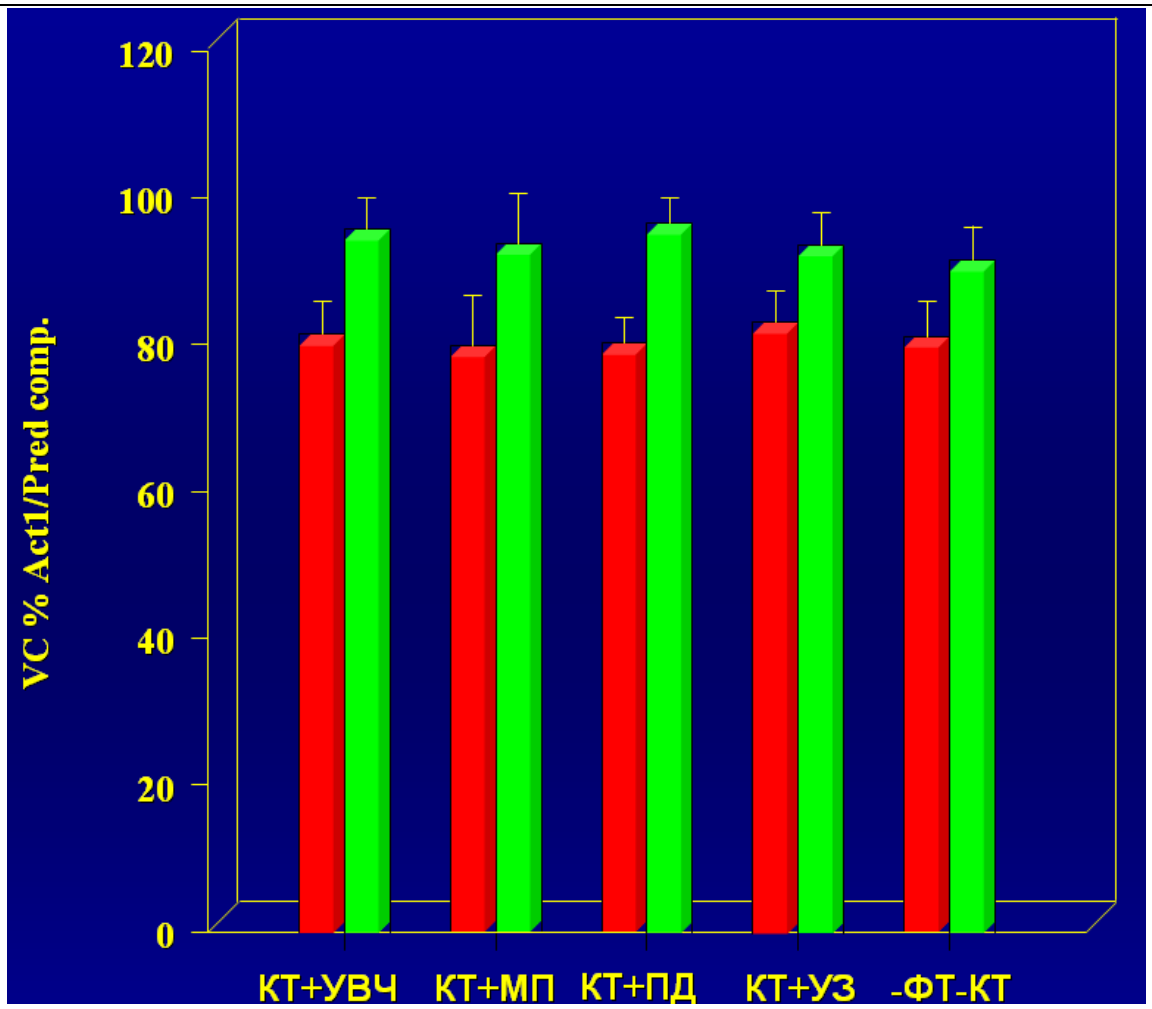
Графика 28. Реален витален капацитет (VC Act1) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

Резултатите от очаквания витален капацитет (VC Pred formula – изчислен по предложената от нас формула №1) (Графика 28.) се доближават много до резултатите от реалния витален капацитет (VC Act1) (Графика 29.). Единствената разлика е в очакваната

липса на разлика преди и след лечение при контролната група според предложената от нас формула №1 (Графика 27.), докато реалните данни установяват тенденция за незначимо повишение (Графика 28.). Обяснението за това е в липсата на фактора фармакотерапия в предложената от нас формула №1. Това доказва терапевтичния ефект на фармакотерапията и дава възможност да се прецени дали и доколко физикалната/рехабилитационна медицина и има надграждащ ефект върху този на фармакотерапията.

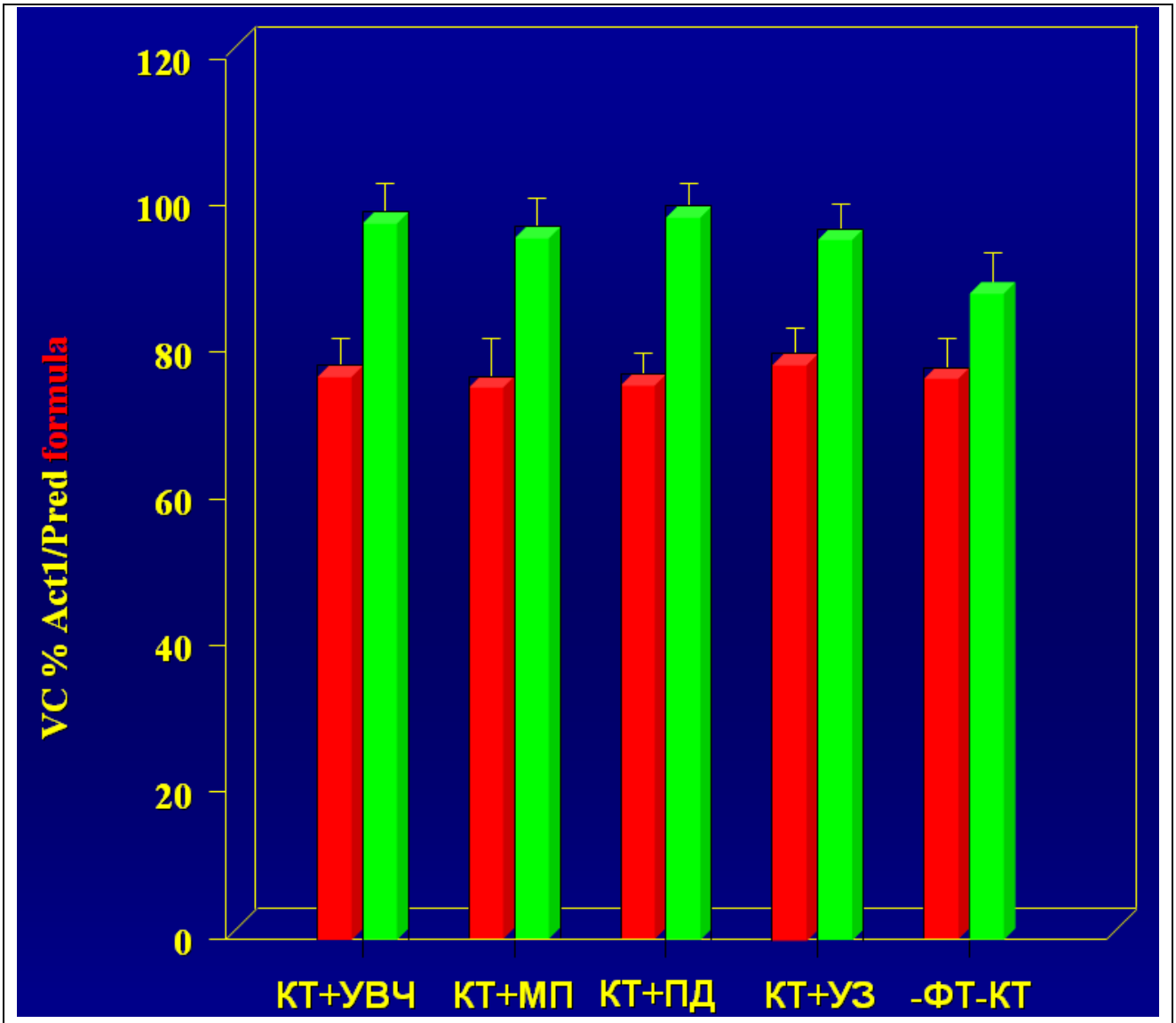
За по-добра статистическа съпоставимост виталният капацитет беше анализиран и като **процент от действителния спрямо прогнозирания от компютърния спирометър** (VC % Act1/Pred comp.). След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение** на „VC % Act1/Pred comp." при терапевтичните групи ($P<0.05$), както и при контролната група ($P<0.05$) (Графика 29.). Между отделните групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 29.).



Графика 29. Витален капацитет като процент от действителния спрямо прогнозирания от компютърния спирометър (VC % Act1/Pred comp.) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

За още по-добра статистическа съпоставимост виталният капацитет беше анализиран и като **процент от действителния спрямо прогнозирания** от предложената от нас формула №1 (VC % Act1/Pred formula). След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение** на „VC % Act1/Pred formula" при терапевтичните групи (P<0.05), както и при контролната група (P<0.05) (Графика 30.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима (P>0.05), но всички те показаха статистически значимо по-високи стойности на същия параметър след лечение спрямо контролната група (P<0.05) (Графика 30.).

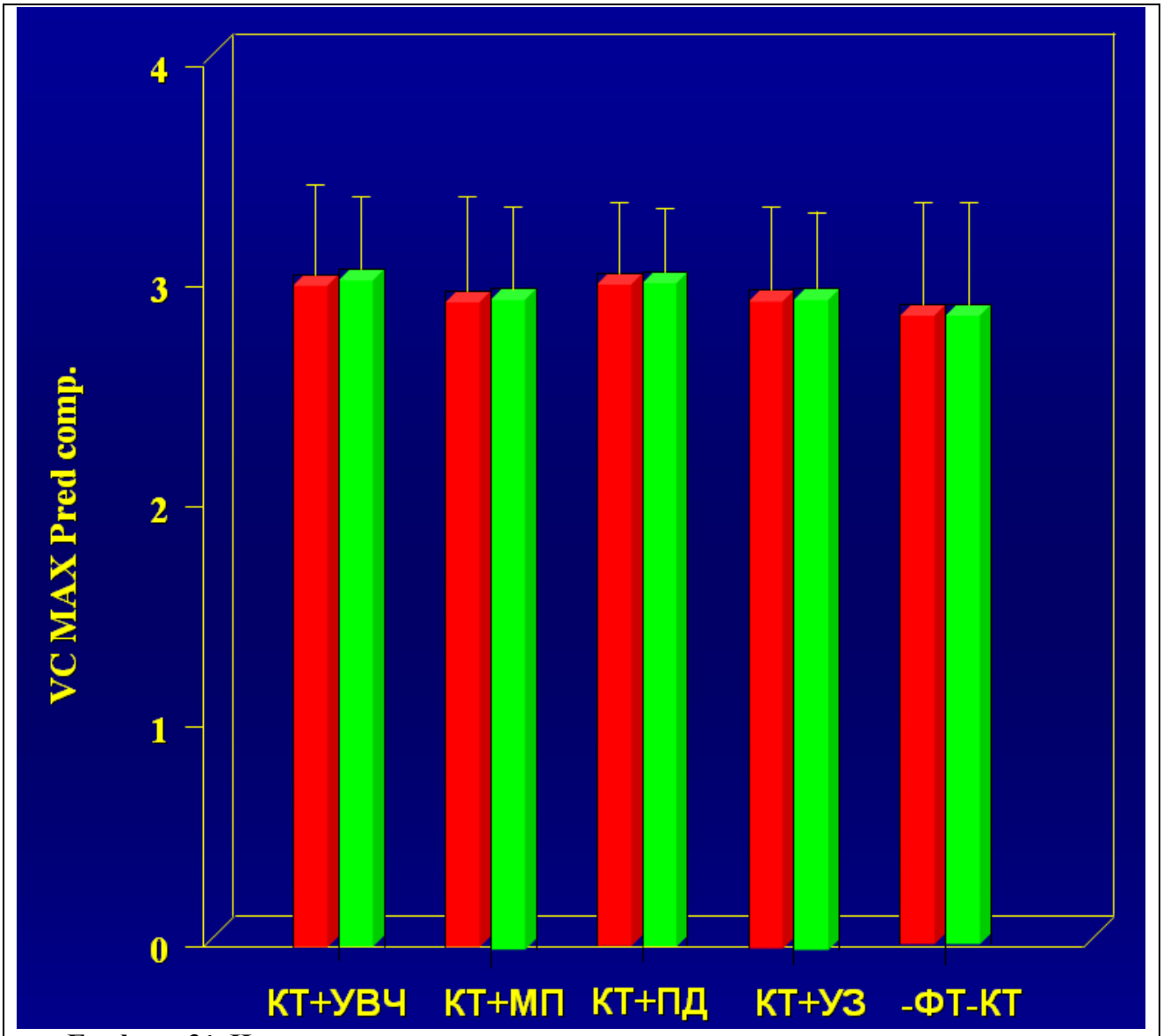


Графика 30. Процентно съотношение между действителния спрямо прогнозирания витален капацитет по предложената от нас формула №1 (VC % Act1/Pred formula) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

8. ОЧАКВАН МАКСИМАЛЕН ВИТАЛЕН КАПАЦИТЕТ

След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **нямаше разлика в изчисления от компютърния спирометър очакван максимален витален капацитет** (VC MAX Pred comp.), както при терапевтичните групи (P>0.05), така и при контролната група (P>0.05) (Графика 31.). Между петте отделни групи също нямаше разлика (P>0.05) (Графика 31.).



Графика 31. Изчисленият от компютърния спирометър очакван максимален витален капацитет (VC MAX Pred comp.) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

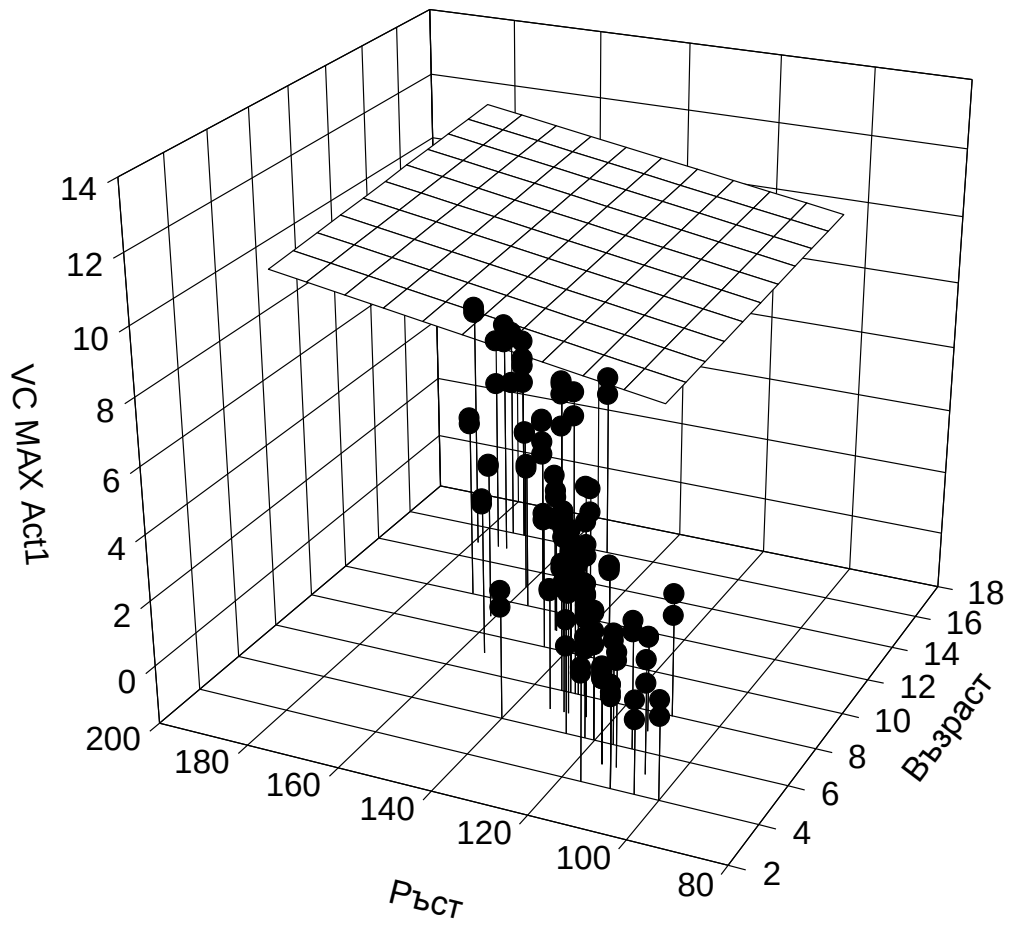
Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

Тъй като изчислението от компютърния спирометър на очаквания максимален витален капацитет (VC MAX Pred comp.) се базира само на възрастта, ръста и килограмите, то този параметър не може да се промени в рамките на двуседмичния терапевтичен курс. По тази причина се наложи да направим множествен корелационен

анализ между реалния максимален витален капацитет (VC MAX Pred Act1) спрямо всички антропометрични данни, за да генерираме по-флексибилна формула с цел изчисляване на очаквания витален капацитет (VC MAX Pred formula), която да бъде достатъчно сензитивна в рамките на две седмици.

Статистически значима беше мултиплената корелация между реалния максимален витален капацитет (VC MAX Act1) спрямо всички антропометрични данни ($P<0.05$), както следва:

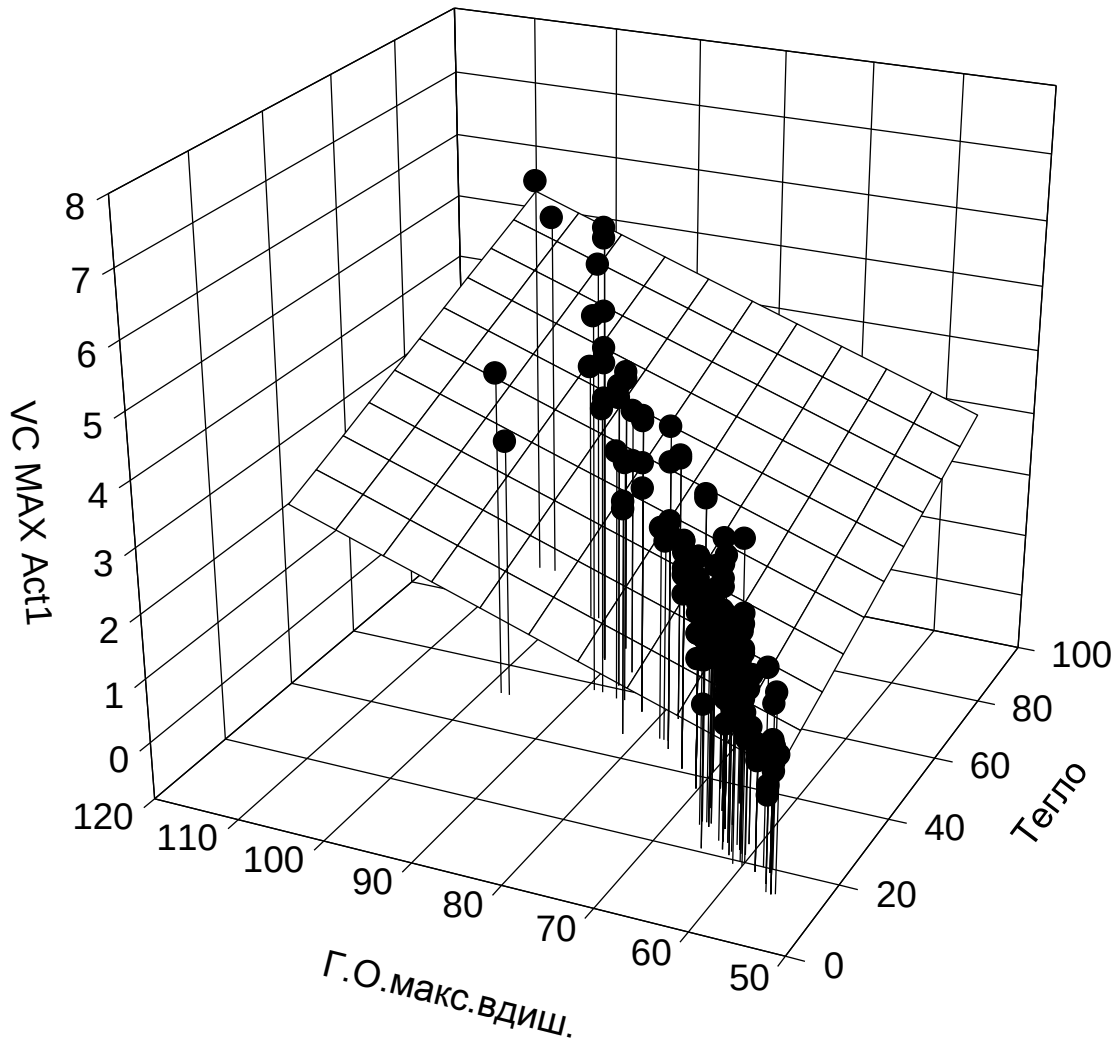
На Графика 32 е представен статистически значимият ($P<0.05$) триизмерен корелационен анализ между **реалния максимален витален капацитет** (VC MAX Act1) **спрямо ръста и възрастта** на всички деца в проучването (Графика 32.).



Графика 32. Корелационен триизмерен анализ между реалния максимален витален капацитет (VC MAX Act1) спрямо ръста и възрастта на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

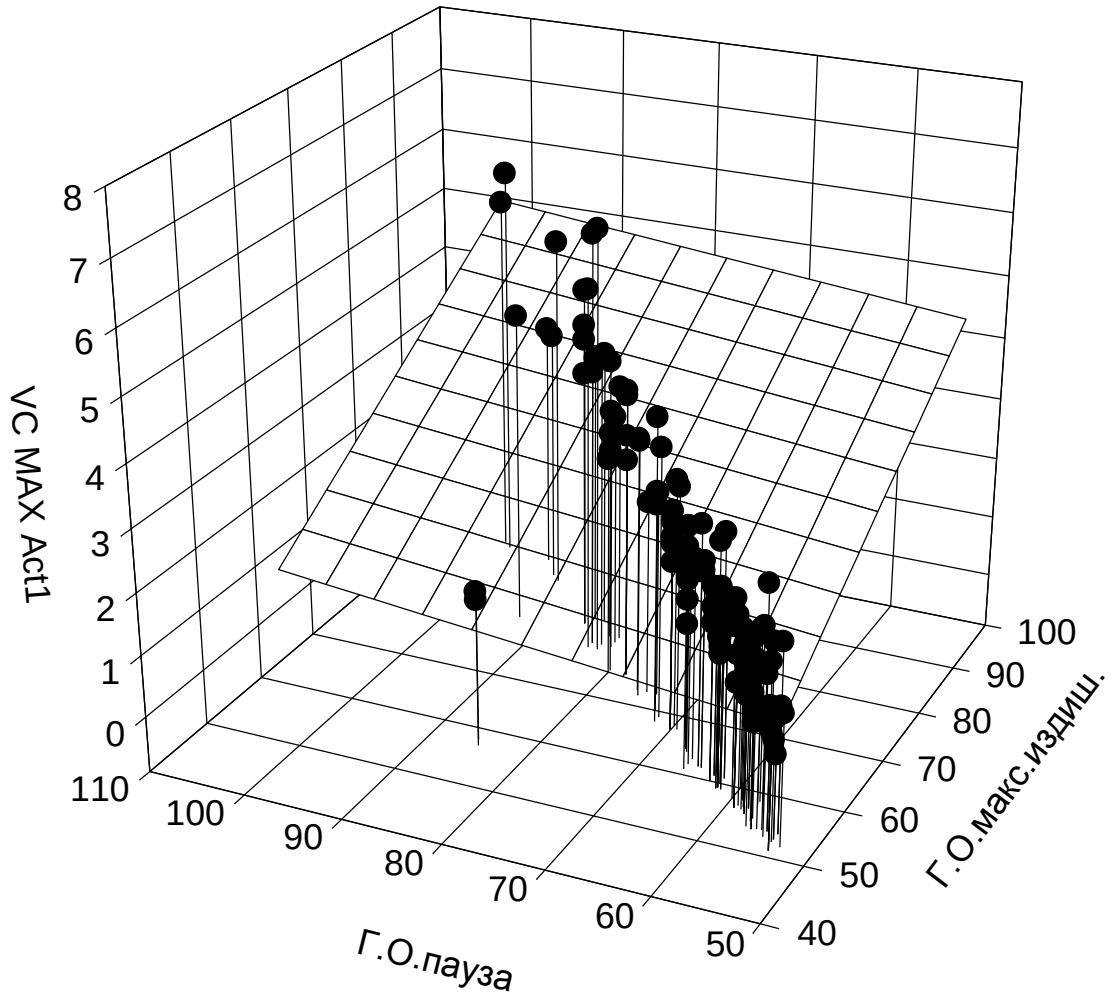
На Графика 33 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния максимален витален капацитет** (VC MAX Act1) **спрямо теглото и гръдната обиколка при максимален инспириум** на всички деца в проучването (Графика 33.).



Графика 33. Корелационен триизмерен анализ между реалния максимален витален капацитет (VC MAX Act1) спрямо теглото и гръдната обиколка при максимален инспириум на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

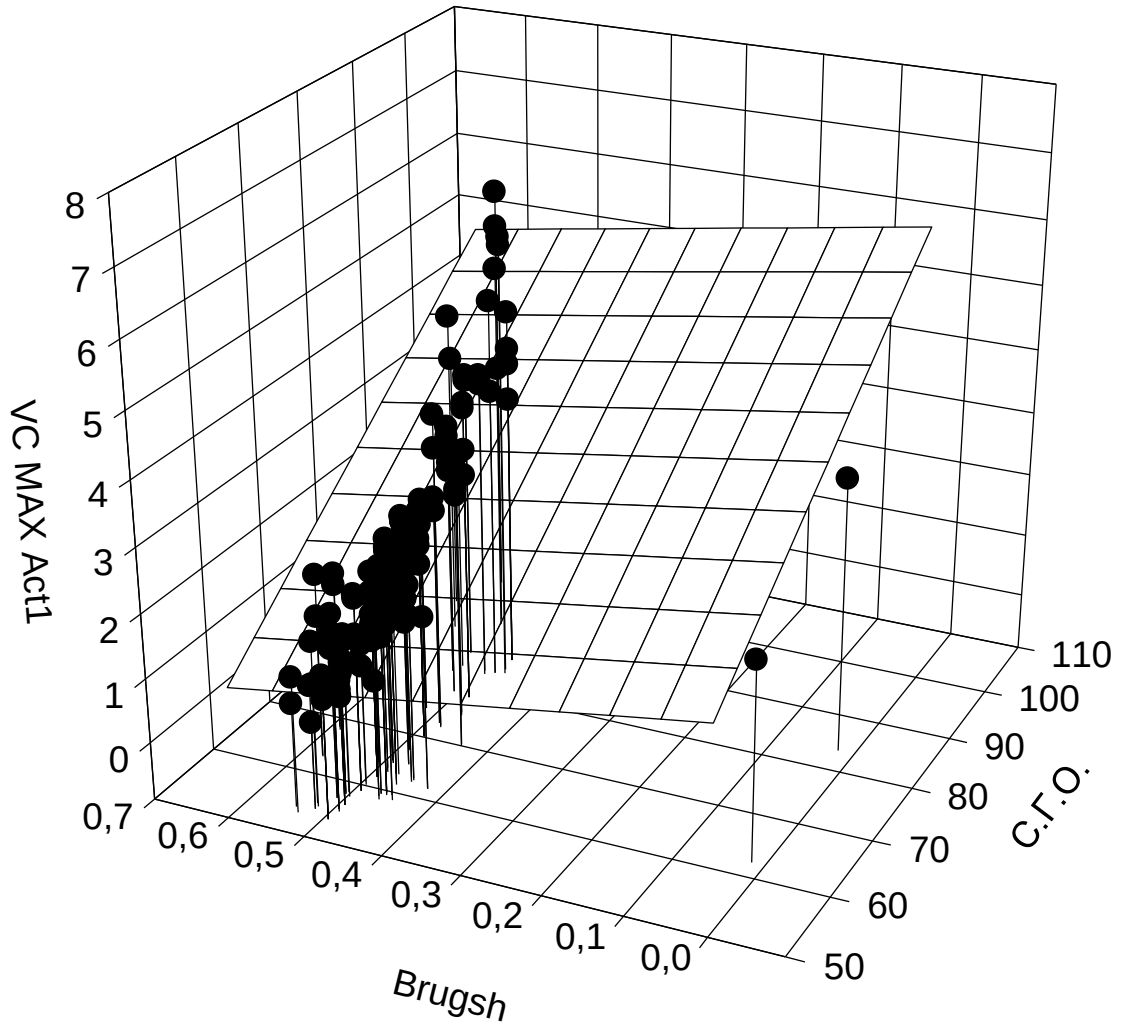
На Графика 34 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния максимален витален капацитет** (VC MAX Act1) **спрямо гръдната обиколка при максимален експириум и гръдната обиколка в пауза** на всички деца в проучването (Графика 34.).



Графика 34. Корелационен триизмерен анализ между реалния максимален витален капацитет (VC MAX Act1) спрямо гръдната обиколка при максимален експириум и гръдната обиколка в пауза на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

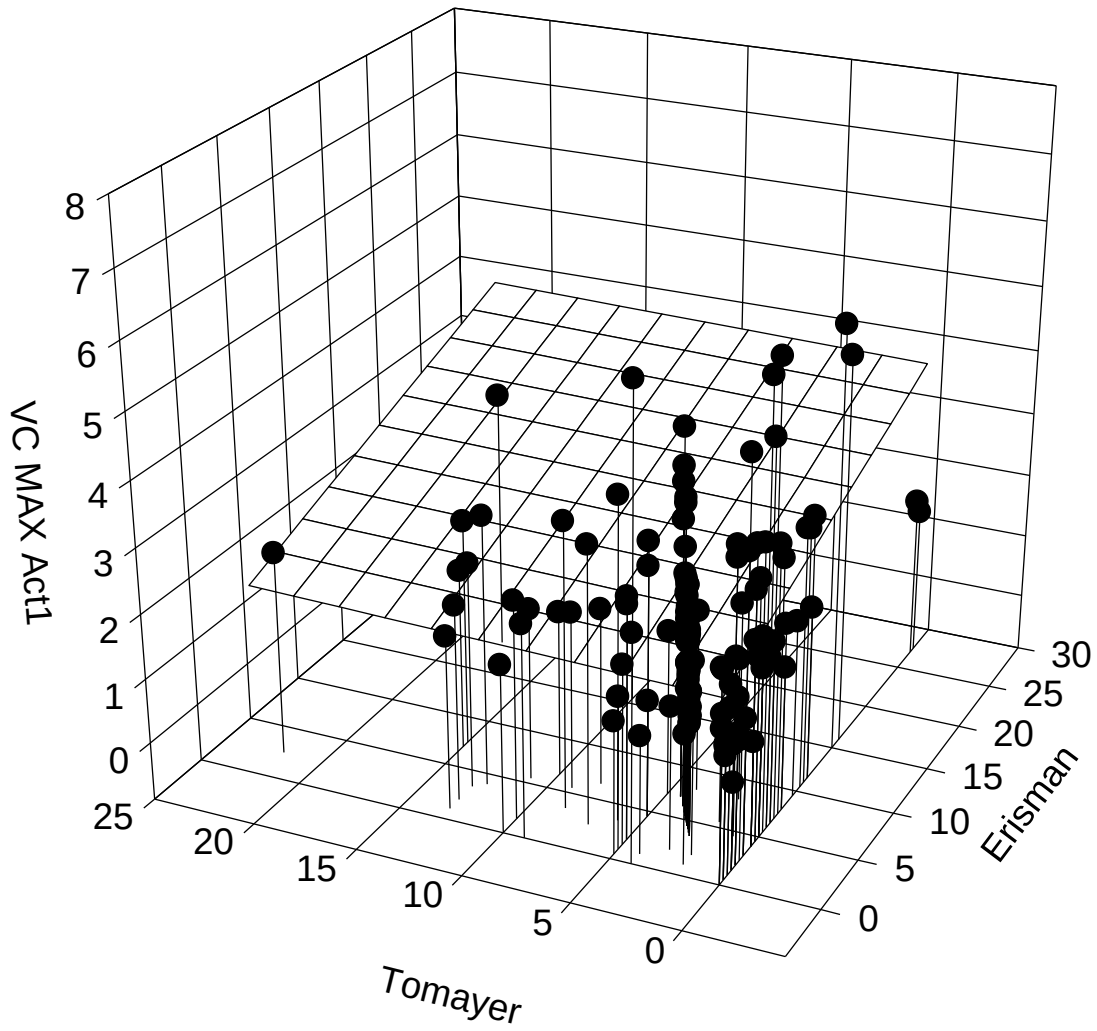
На Графика 35 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния максимален витален капацитет** (VC MAX Act1) **спрямо средната гръдна обиколка и индекса на Brugsh** на всички деца в проучването (Графика 35.).



Графика 35. Корелационен триизмерен анализ между реалния максимален витален капацитет (VC MAX Act1) спрямо средната гръдна обиколка и индексът на Brugsh на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

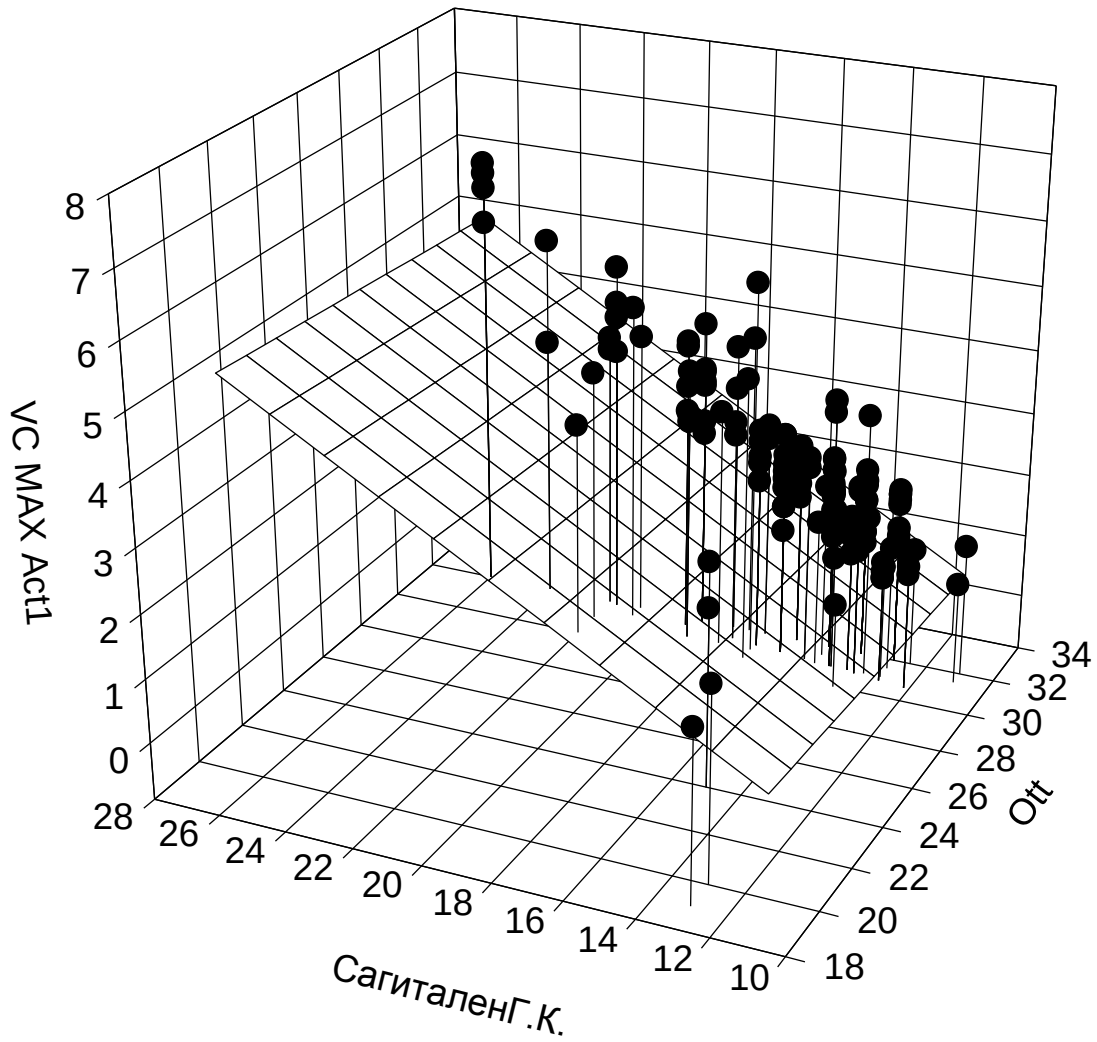
На Графика 36 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния максимален витален капацитет** (VC MAX Act1) **спрямо теста на Tomayer и индекса на Erisman** на всички деца в проучването (Графика 36.).



Графика 36. Корелационен триизмерен анализ между реалния максимален витален капацитет (VC MAX Act1) спрямо тестът на Tomayer и индексът на Erisman на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

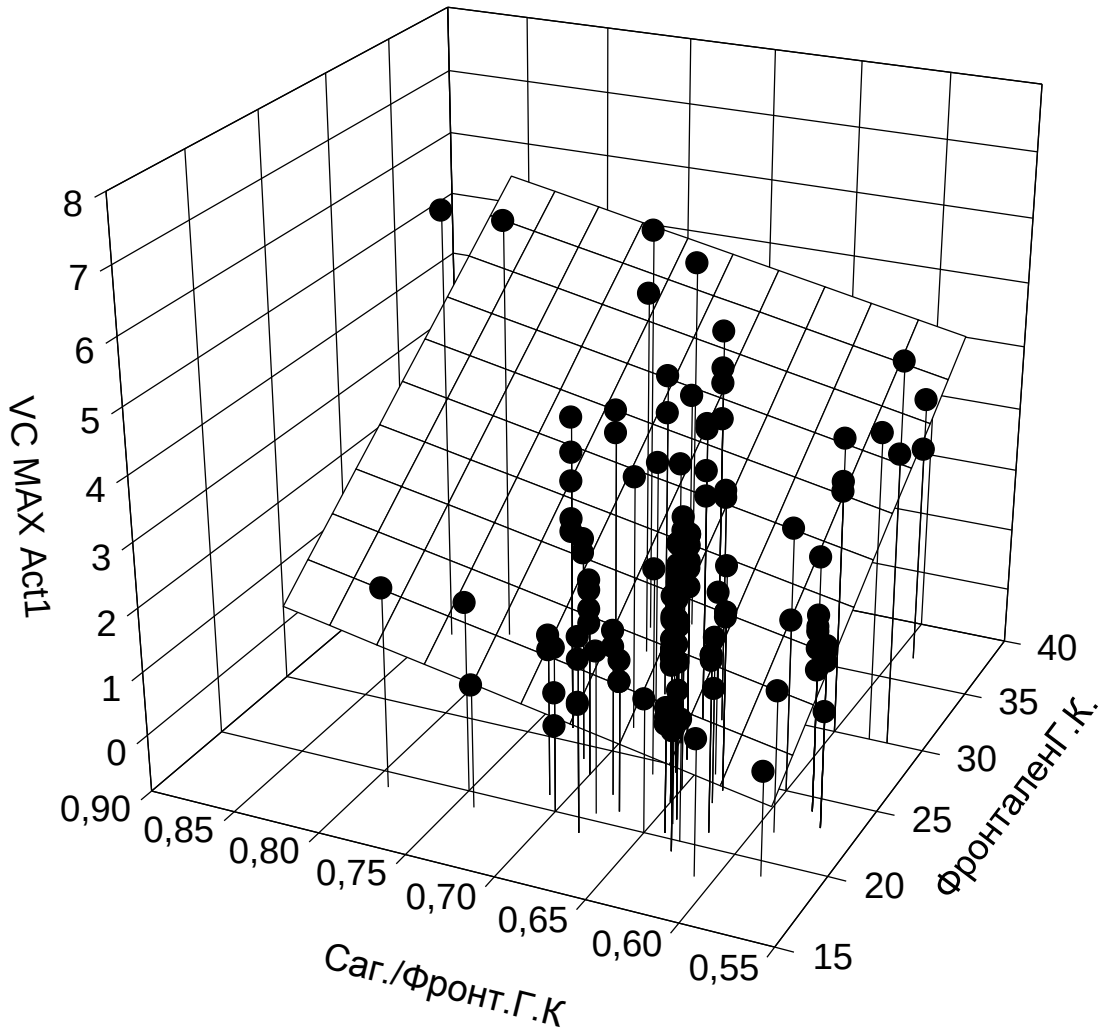
На Графика 37 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния максимален витален капацитет** (VC MAX Act1) **спрямо теста на Ott и сагиталния диаметър на гръдния кош** на всички деца в проучването (Графика 37.).



Графика 37. Корелационен триизмерен анализ между реалния максимален витален капацитет (VC MAX Act1) спрямо теста на Ott и сагиталния диаметър на гръдния кош на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

На Графика 38 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния максимален витален капацитет** (VC MAX Act1) **спрямо фронталния диаметър на гръдния кош и съотношението сагитален/фронтален диаметър на гръдния кош** на всички деца в проучването (Графика 38.).



Графика 38. Корелационен триизмерен анализ между реалния максимален витален капацитет (VC MAX Act1) спрямо фронталния диаметър на гръдния кош и съотношението сагитален/фронтален диаметър на гръдния кош на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

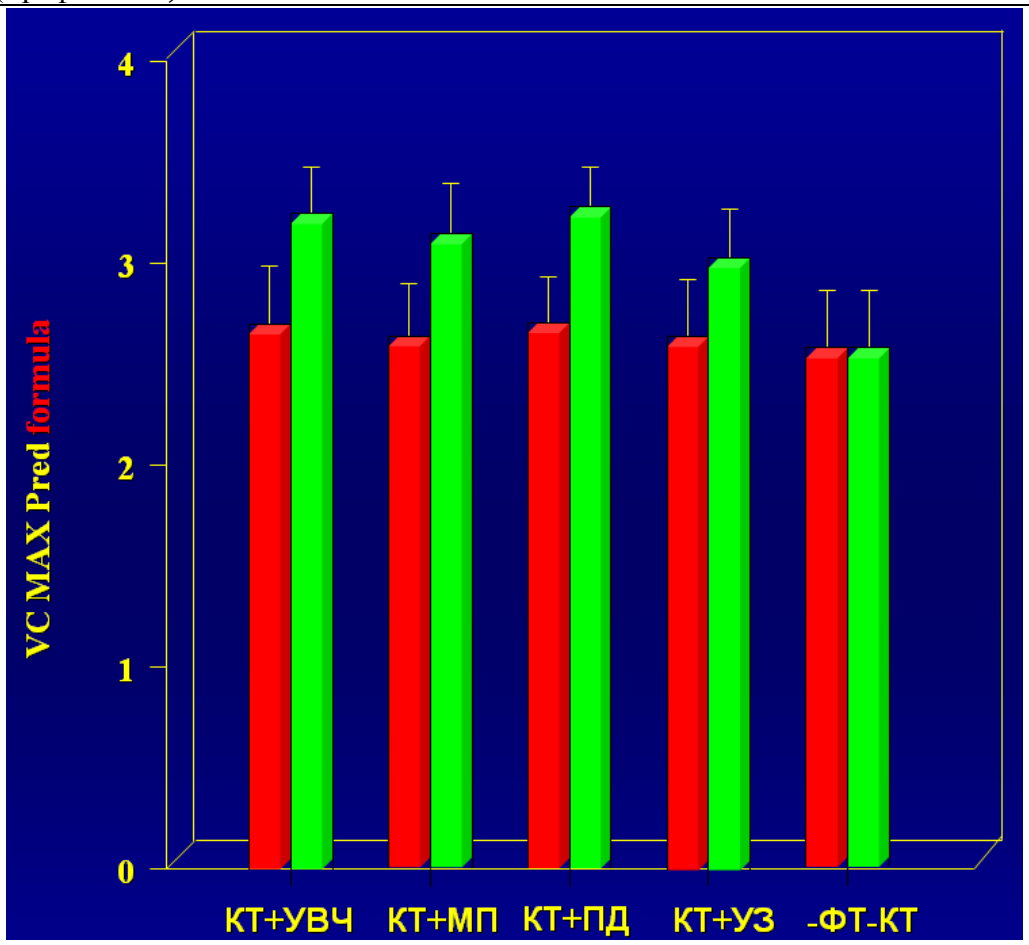
Гореописаните статистически значими мултиплени корелации (P<0.05) между **реалния максимален витален капацитет и всички антропометрични данни** ни дадоха

възможност да изчислим на базата на тези реални резултати следната статистически достоверна множествена регресионна формула №2:

VC MAX Act1 = 7,13 + (0,0634 * Възрастта) + (0,0218 * Ръста) + (0,00508 * Теглото) + (0,123 * Г.О.макс.инсп.) - (0,111 * Г.О.макс.експ.) + (0,0111 * Г.О.пауза) - (0,407 * индекса на Brugsh) - (0,00928 * индекса на Erisman) - (0,0272 * теста на Tomayer) - (0,0959 * теста на Ott) + (0,480 * Сагиталния размер на гръдния кош) - (0,340 * Фронталния размер на гръдния кош) - (10,5 * съотношението Сагитален/фронтален размер на гръдния кош)

Приложихме тази реална формула върху конкретните антропометрични параметри на всяко дете в проучването за да изчислим очаквания максимален витален капацитет (VC MAX Pred formula).

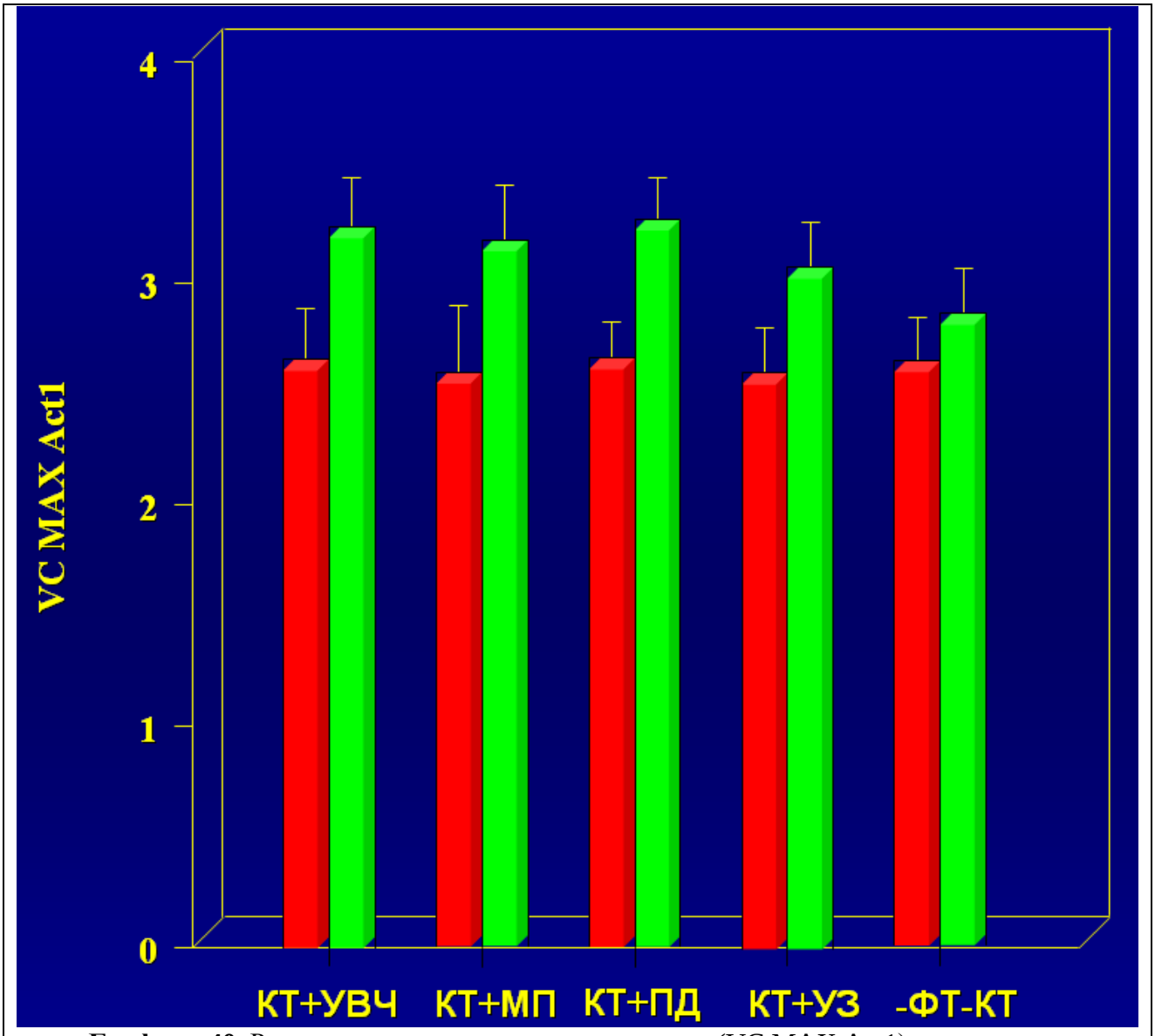
След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на този параметър** (VC MAX Pred formula – изчислен по предложената от нас формула №2) при терапевтичните групи ($P<0.05$), но при контролната група разлика нямаше ($P>0.05$) (Графика 39.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 39.).



Графика 39. Очакван максимален витален капацитет (VC MAX Pred formula), изчислен по предложената от нас формула №2, преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на реалния максимален витален капацитет** (VC MAX Act1) при терапевтичните групи ($P<0.05$), докато при контролната група имаше тенденция за незначимо повишение ($P>0.05$) (Графика 40.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 40.).



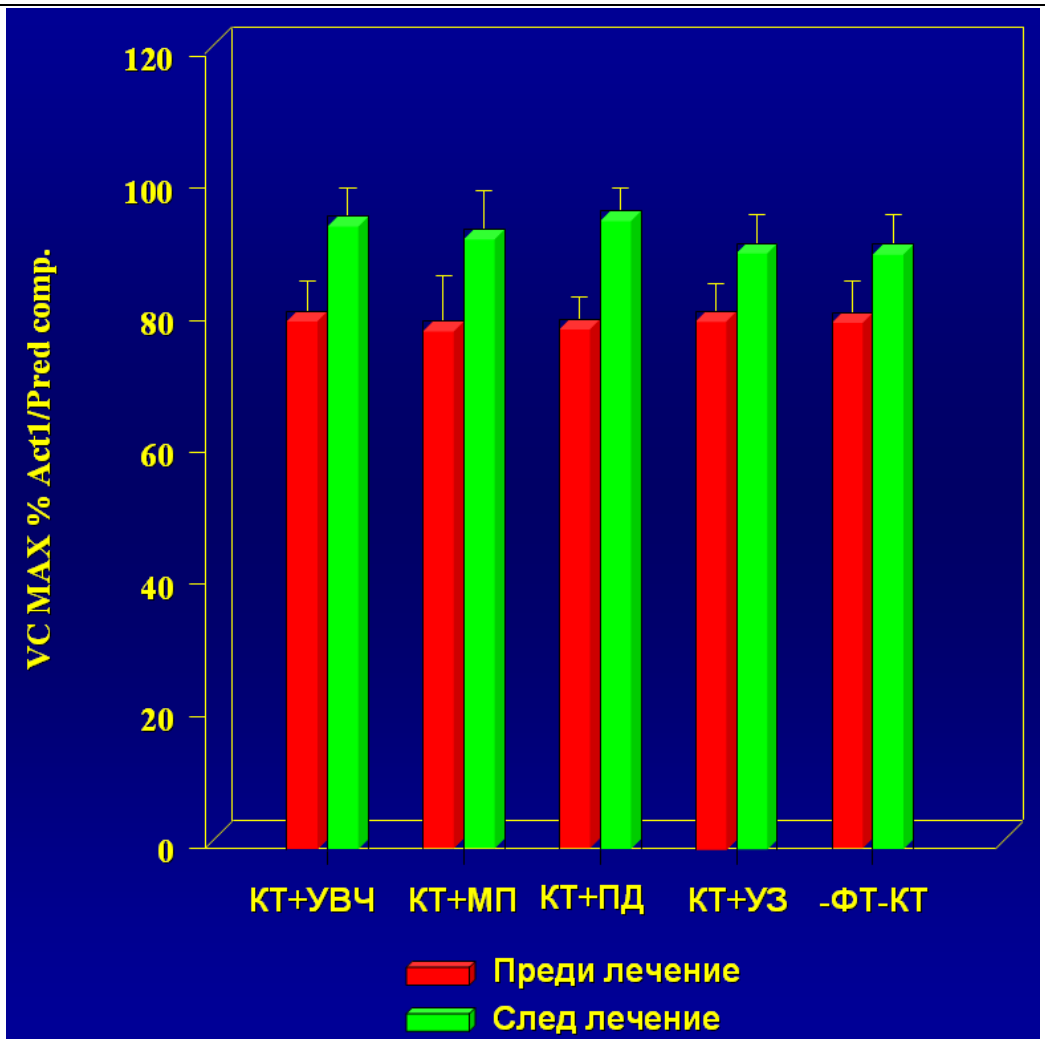
Графика 40. Реален максимален витален капацитет (VC MAX Act1) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

Резултатите от очаквания витален капацитет (VC Pred formula – изчислен по предложената от нас формула №2) (Графика 39.) се доближават много до резултатите от реалния витален капацитет (VC Act1) (Графика 40.). Единствената разлика е в очакваната липса на разлика преди и след лечение при контролната група според предложената от нас

формула (Графика 39.), докато реалните данни установяват тенденция за незначимо повишение (Графика 40.). Обяснението е в липсата на фактора фармакотерапия в предложената от нас формула. Това доказва терапевтичния ефект на фармакотерапията и дава възможност да се прецени дали и доколко физикалната терапия и рехабилитация има надграждащ ефект върху този на фармакотерапията.

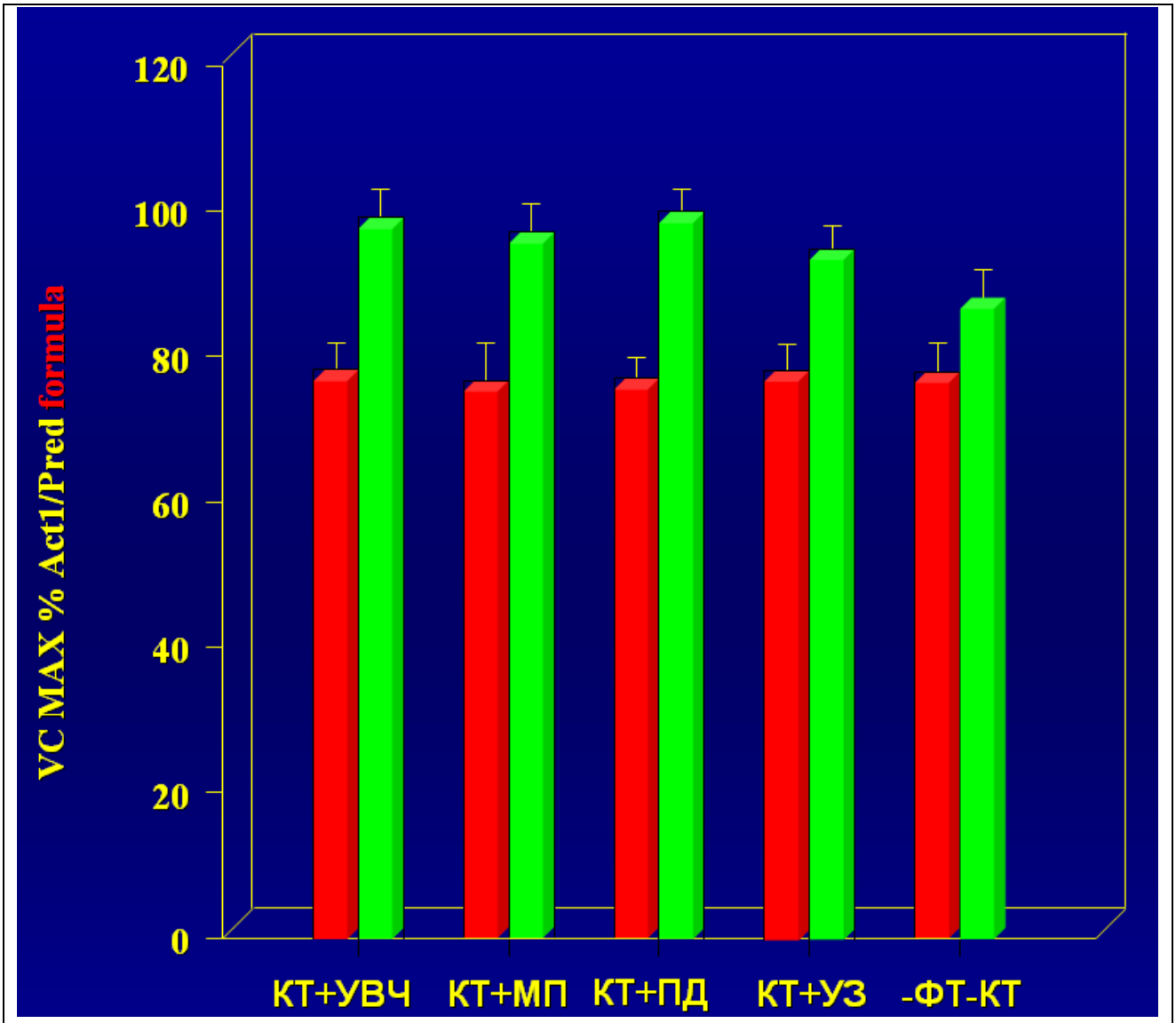
За по-добра статистическа съпоставимост беше анализирано и **процентното съотношение на действителния спрямо прогнозирания от компютърния спирометър максимален виталният капацитет** (VC MAX % Act1/Pred comp.). След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение** на „VC % Act1/Pred comp." при терапевтичните групи ($P<0.05$), както и при контролната група ($P<0.05$) (Графика 41.). Между отделните групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 41.).



Графика 41. Процентно съотношение между действителния спрямо прогнозирания от компютърния спирометър максимален витален капацитет (VC MAX % Act1/Pred comp.) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

За още по-добра статистическа съпоставимост максималния витален капацитет беше анализиран и като **процент от действителния спрямо прогнозирания** от предложената от нас формула №2 максимален виталният капацитет (VC MAX % Act1/Pred formula). След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение** на „VC MAX % Act1/Pred formula" при терапевтичните групи ($P<0.05$), както и при контролната група ($P<0.05$) (Графика 42.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима ($P>0.05$), но всички те показаха статистически значимо по-високи стойности след двуседмичното лечение спрямо контролната група ($P<0.05$) (Графика 42.).

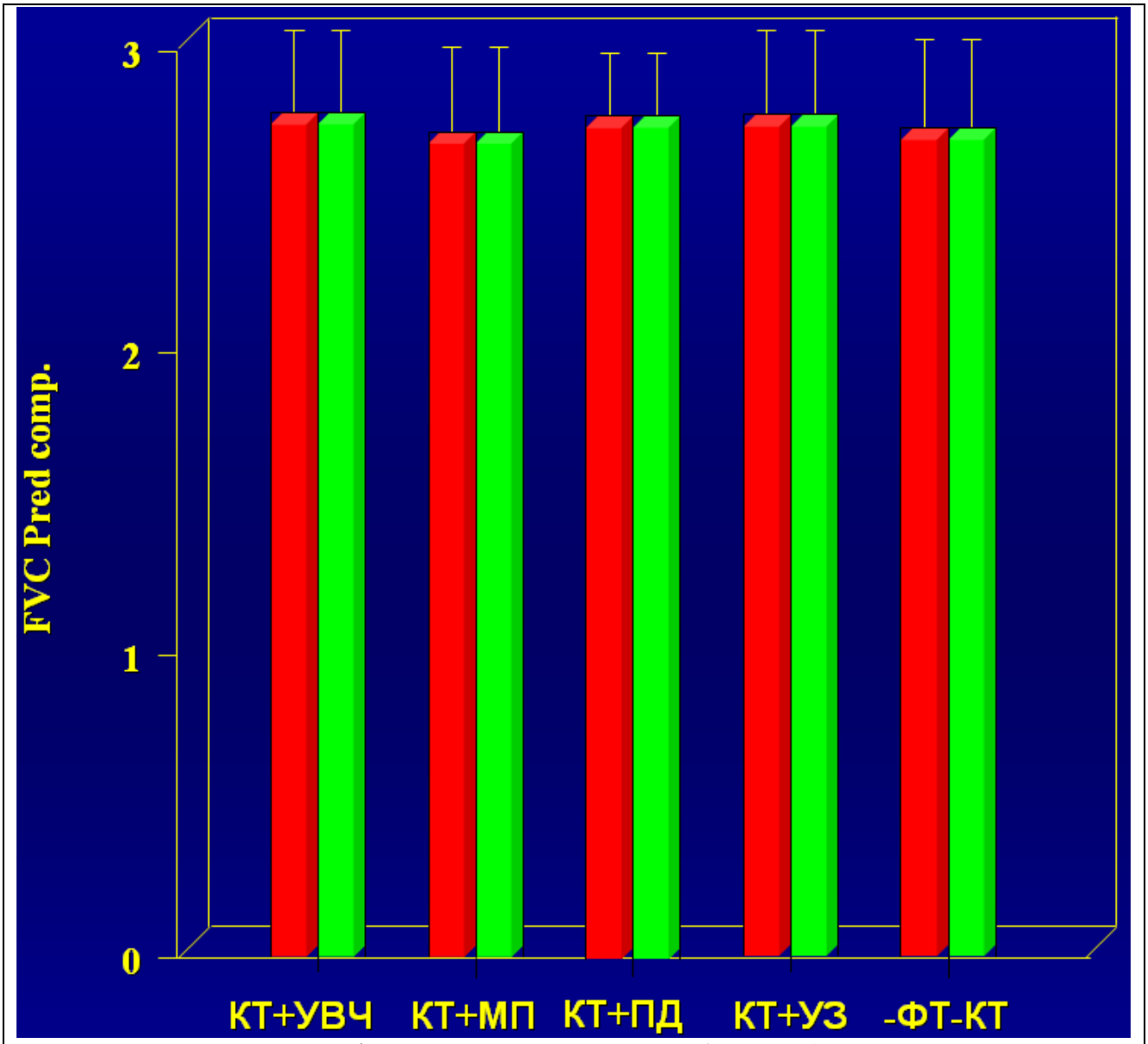


Графика 42. Процентно съотношение между действителния спрямо прогнозирания от предложената от нас формула максимален витален капацитет (VC MAX % Act1/Pred formula) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

9. ФОРСИРАН ВИТАЛЕН КАПАЦИТЕТ

След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **нямаше разлика в очаквания форсиран витален капацитет** (FVC Pred comp. – изчислен от компютърния спирометър) както при терапевтичните групи (P>0.05), така и при контролната група (P>0.05) (Графика 43.). Между петте отделни групи също нямаше разлика (P>0.05) (Графика 43.).



Графика 43. Очакван форсиран витален капацитет (FVC pred comp. – изчислен от компютърния спирометър) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

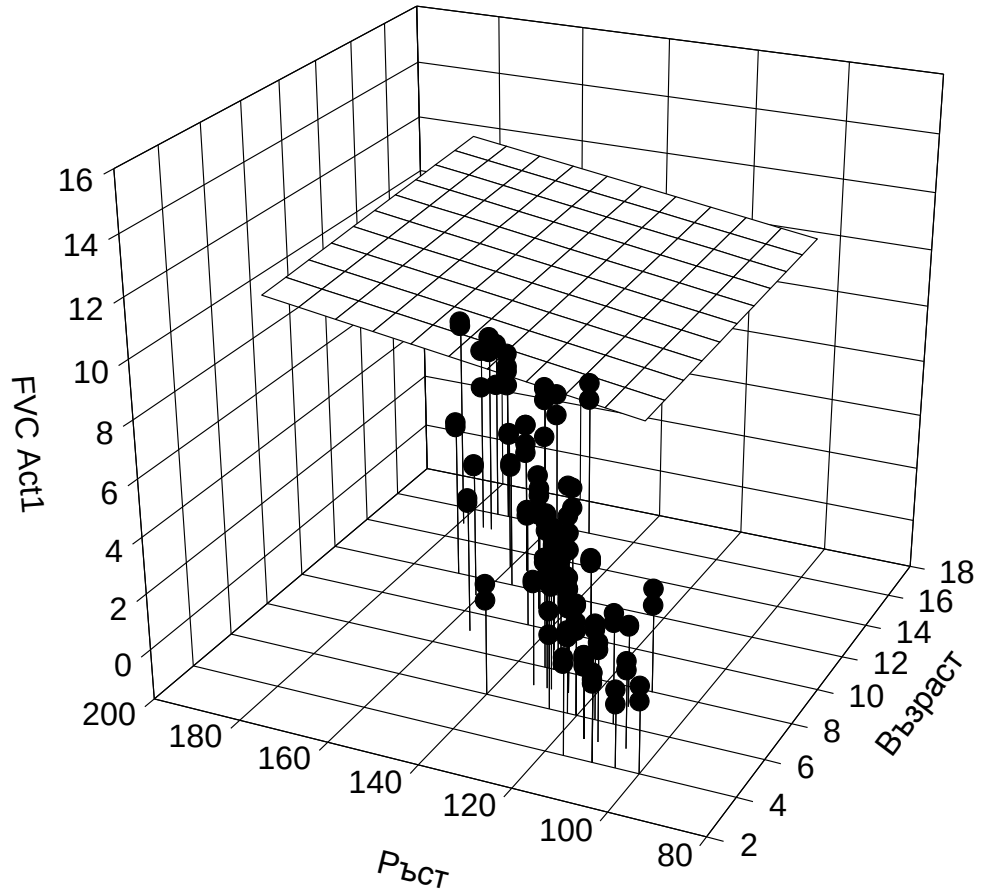
Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

Тъй като изчислението на очаквания форсиран витален капацитет (FVC Pred comp.) от компютърния спирометър се базира само на възрастта, ръста и килограмите,

то този параметър не може да се промени в рамките на двуседмичния терапевтичен курс. По тази причина се наложи да направим множествен корелационен анализ между реалния форсиран витален капацитет (FVC Act1) и всички други антропометрични данни, за да генерираме по-флексибилна формула с цел изчисляване на очаквания витален капацитет (FVC Pred formula), която да бъде достатъчно сензитивна в рамките на две седмици.

Статистически значима беше мултиплената корелация между реалния форсиран витален капацитет (FVC Act1) и всички други антропометрични данни ($P<0.05$), както следва:

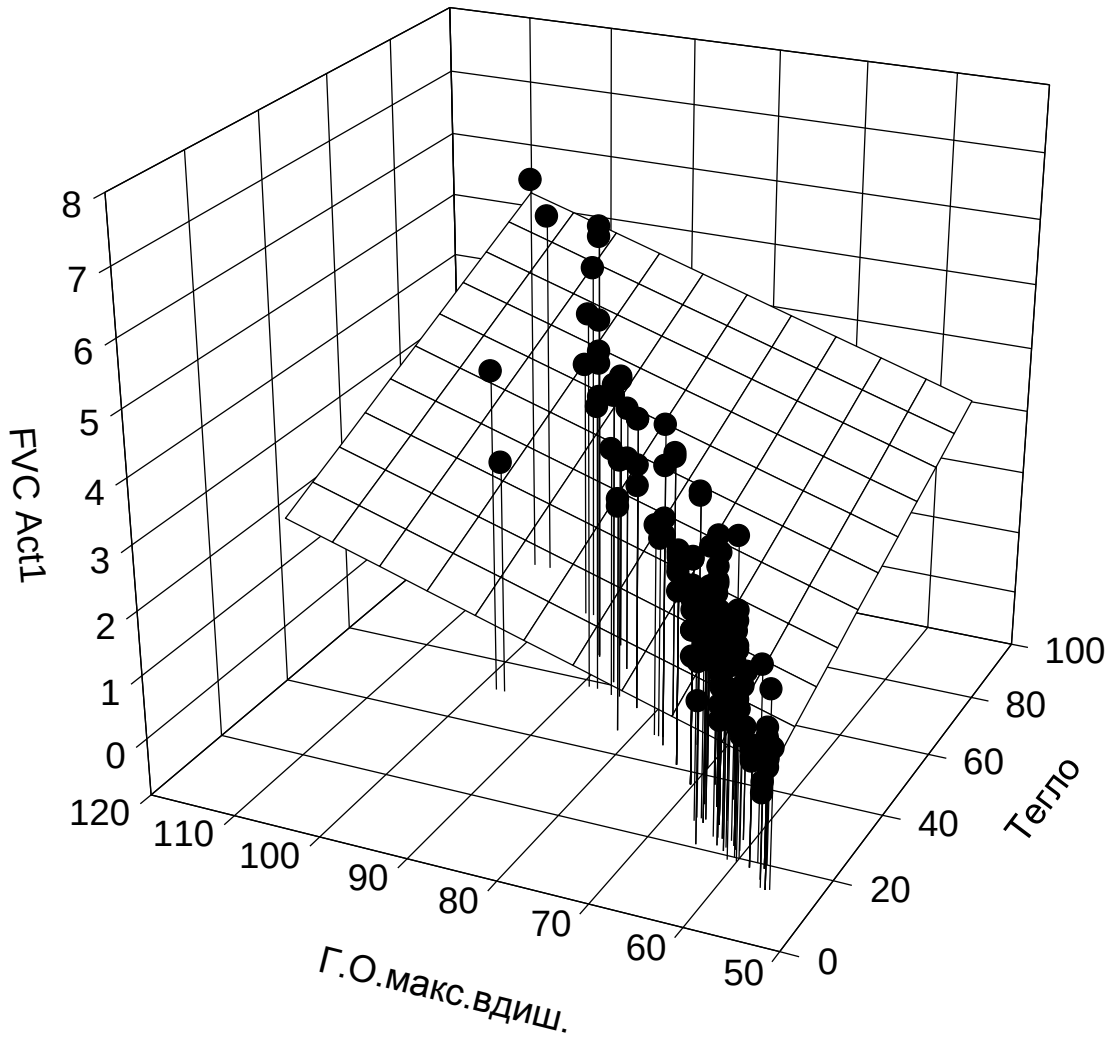
На Графика 44 е представен статистически значимият ($P<0.05$) триизмерен корелационен анализ между **реалния форсиран витален капацитет** (FVC Act1**), ръста и възрастта** на всички деца в проучването (Графика 44.).



Графика 44. Корелационен триизмерен анализ между реалния форсиран витален капацитет (FVC Act1), ръста и възрастта на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

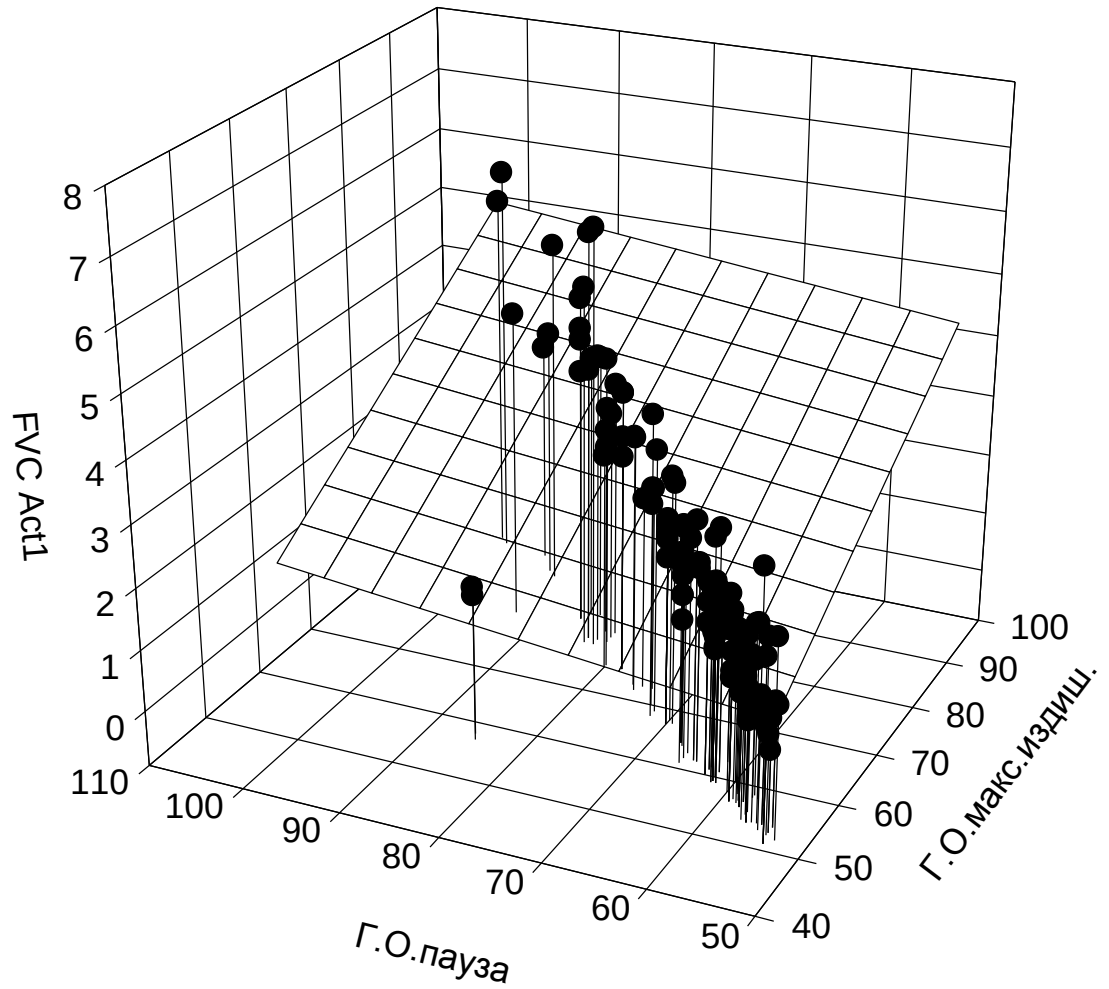
На Графика 45 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния форсиран витален капацитет** (FVC Act1), **теглото и гръдната обиколка при максимален инспириум** на всички деца в проучването (Графика 45.).



Графика 45. Корелационен триизмерен анализ между реалния форсиран витален капацитет (FVC Act1), теглото и гръдната обиколка при максимален инспириум на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

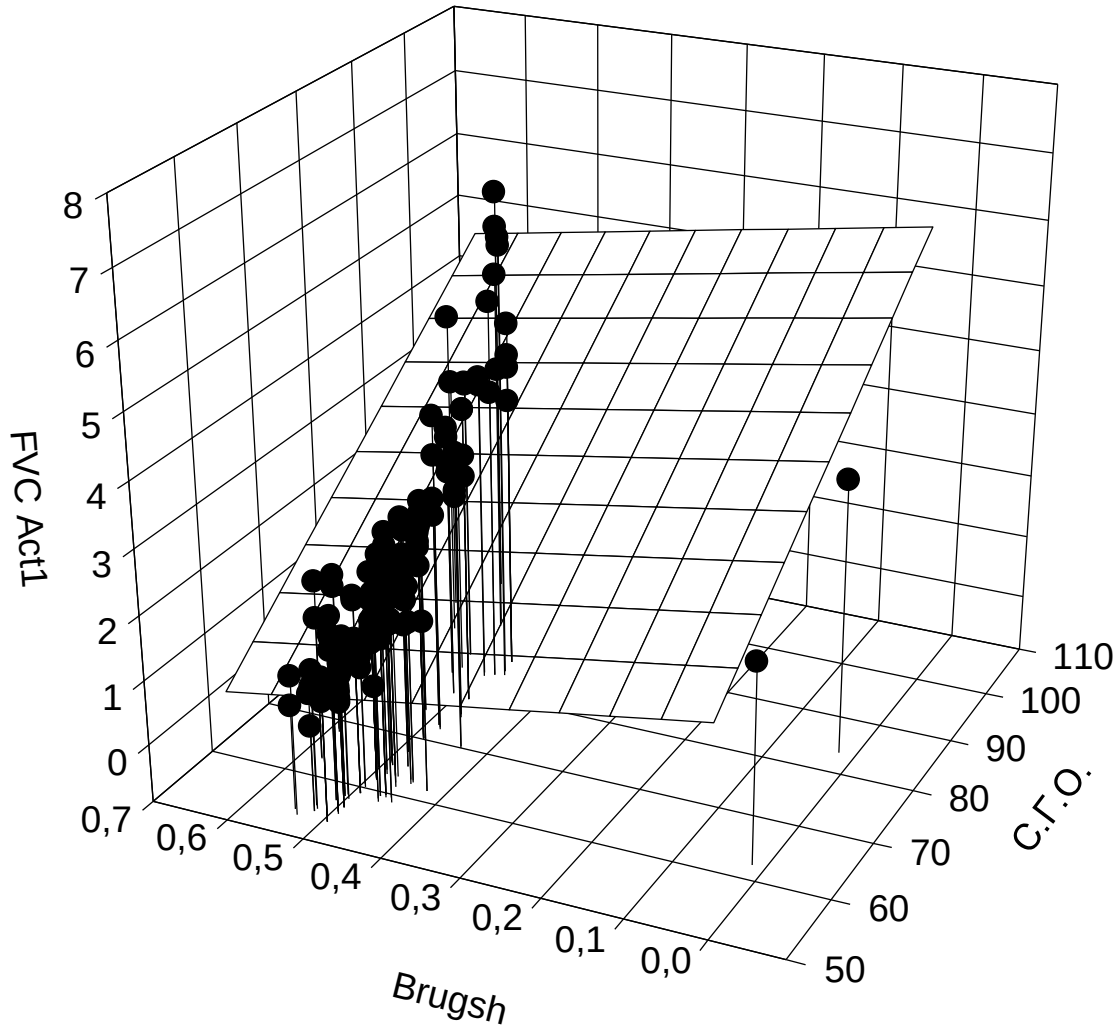
На Графика 46 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния форсиран витален капацитет** (FVC Act1**), гръдната обиколка при максимален експириум и гръдната обиколка в пауза** на всички деца в проучването (Графика 46.).



Графика 46. Корелационен триизмерен анализ между реалния форсиран витален капацитет (FVC Act1), гръдната обиколка при максимален експириум и гръдната обиколка в пауза на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

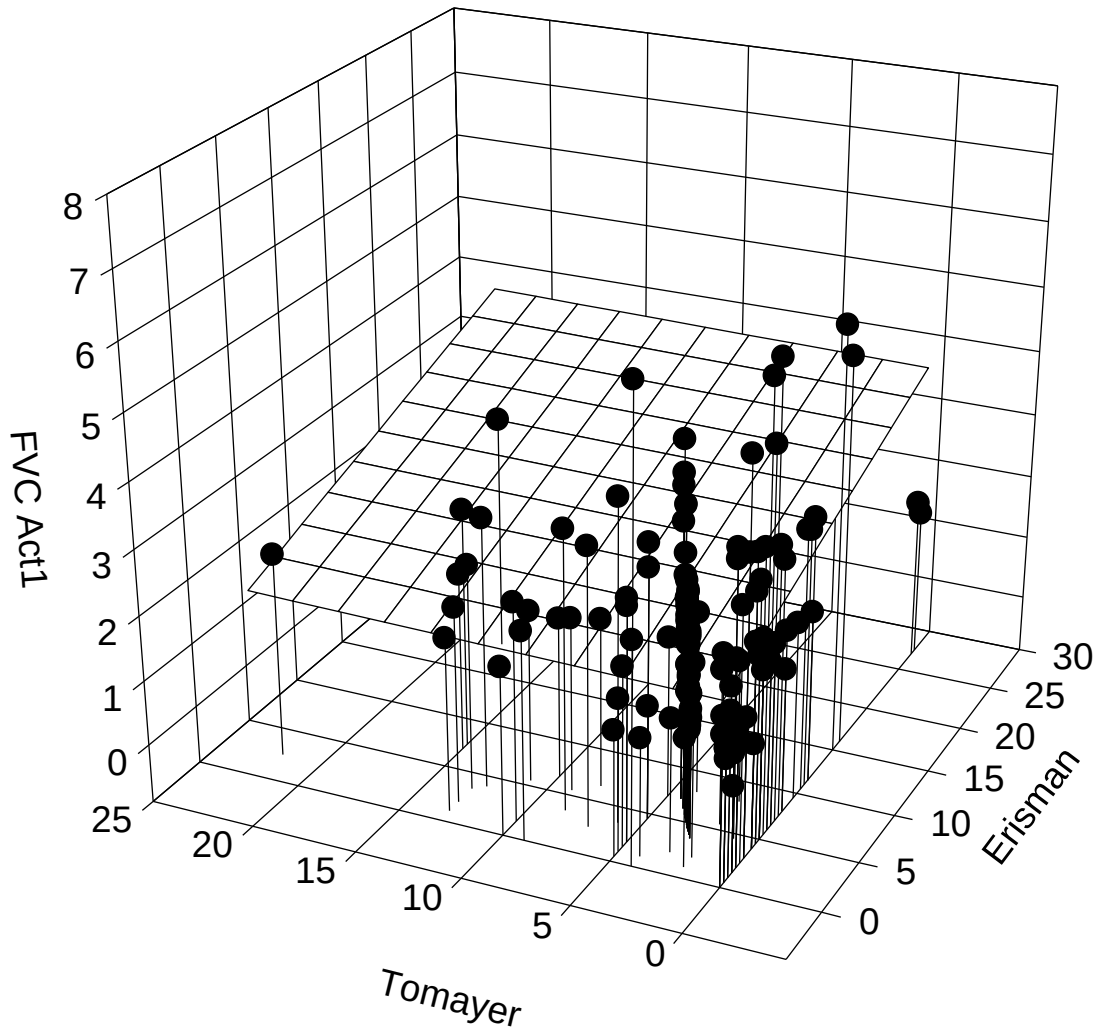
На Графика 47 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния форсиран витален капацитет** (FVC Act1), **средната гръдна обиколка и индекса на Brugsh** на всички деца в проучването (Графика 47.).



Графика 47. Корелационен триизмерен анализ между реалния форсиран витален капацитет (FVC Act1), средната гръдна обиколка и индексът на Brugsh на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

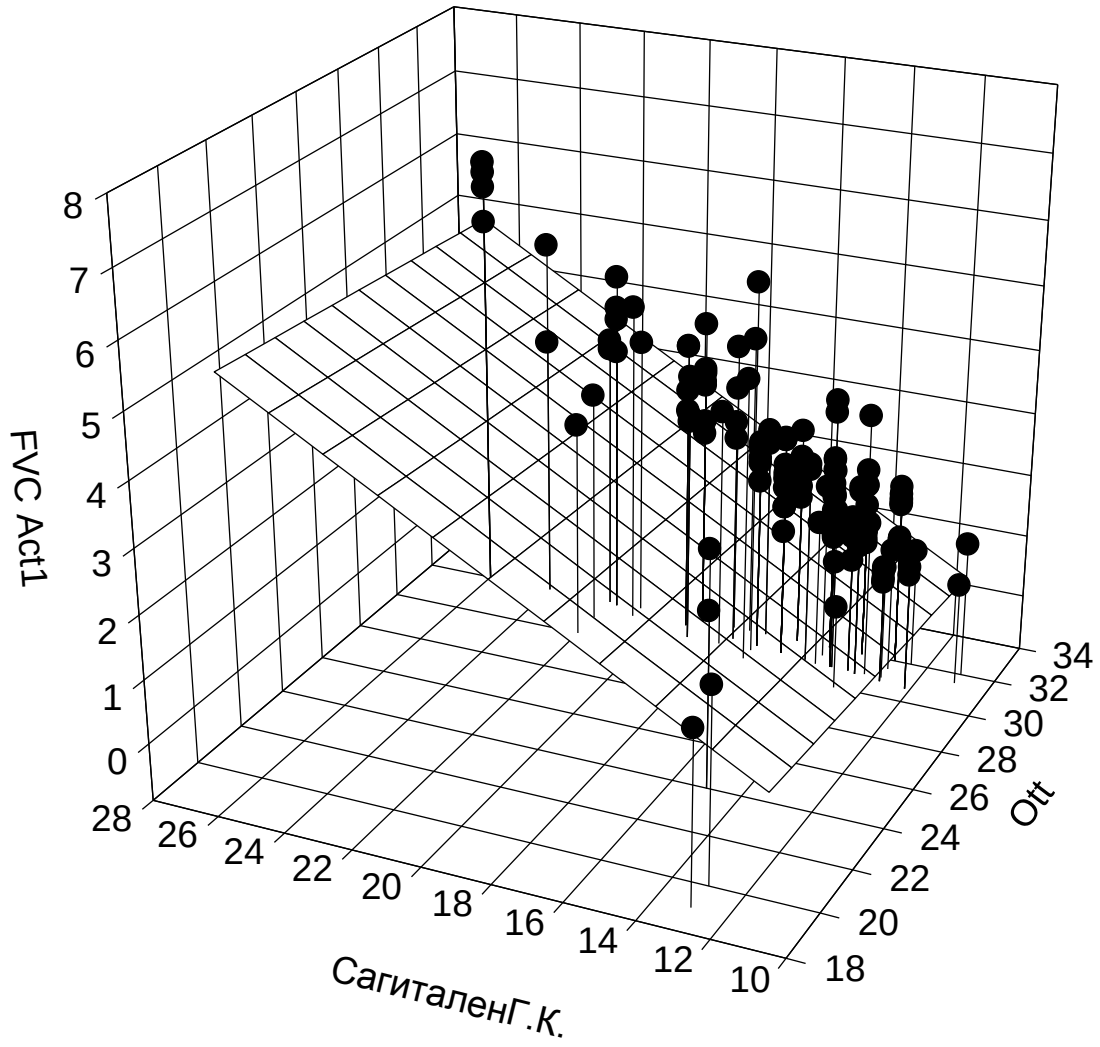
На Графика 48 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния форсиран витален капацитет** (FVC Act1) спрямо **теста на Tomayer и индекса на Erisman** на всички деца в проучването (Графика 48.).



Графика 48. Корелационен триизмерен анализ между реалния форсиран витален капацитет (FVC Act1) спрямо теста на Tomayer и индекса на Erisman на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

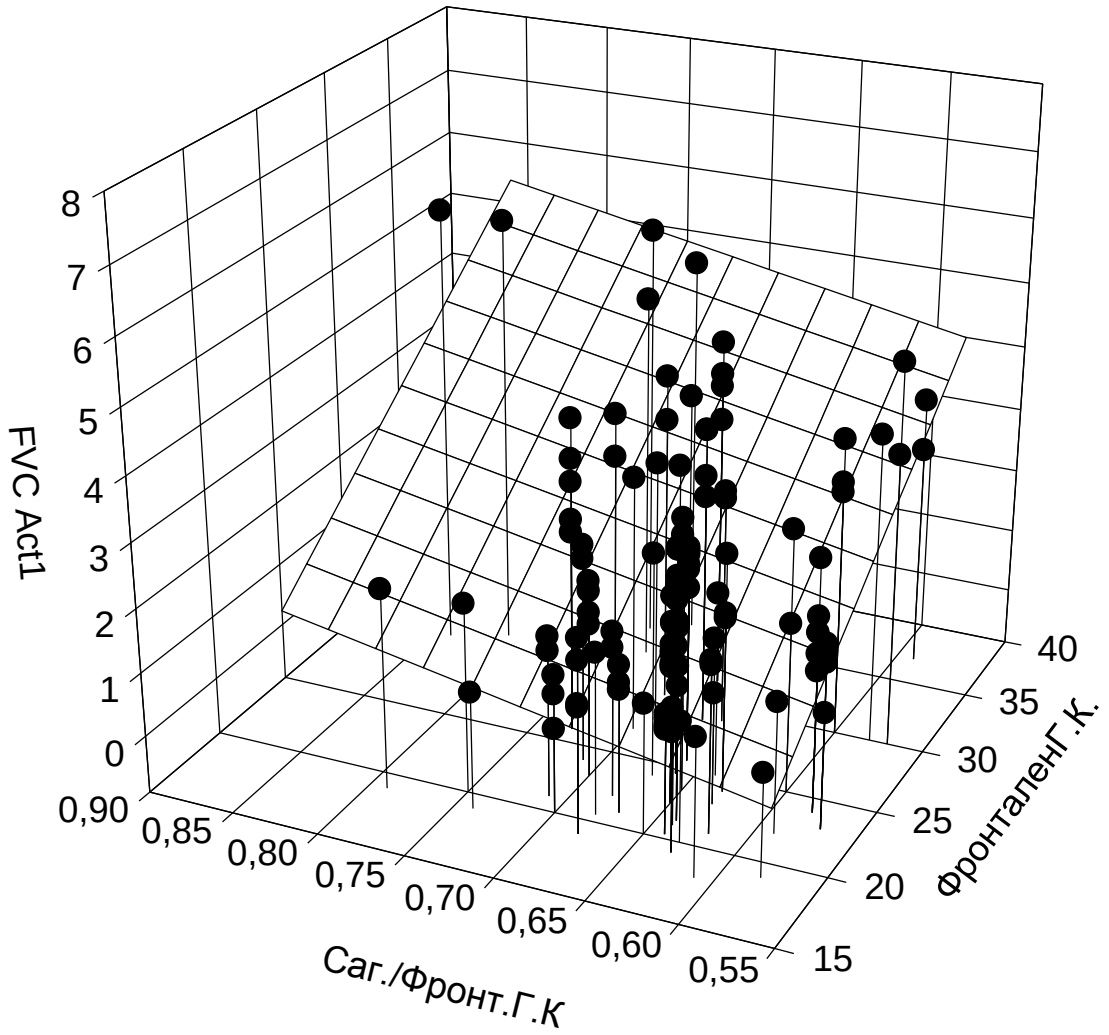
На Графика 49 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния форсиран витален капацитет** (FVC Act1) спрямо **теста на Ott и сагиталния диаметър на гръдния кош** на всички деца в проучването (Графика 49.).



Графика 49. Корелационен триизмерен анализ между реалния форсиран витален капацитет (FVC Act1) спрямо теста на Ott и сагиталния диаметър на гръдния кош на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

На Графика 50 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния форсиран витален капацитет** (FVC Act1) спрямо **фронталния диаметър на гръдния кош и съотношението сагитален/фронтален диаметър на гръдния кош** на всички деца в проучването (Графика 50.).



Графика 50. Корелационен триизмерен анализ между реалния форсиран витален капацитет (FVC Act1) спрямо фронталния диаметър на гръдния кош и съотношението сагитален/фронтален диаметър на гръдния кош на всички деца в проучването.

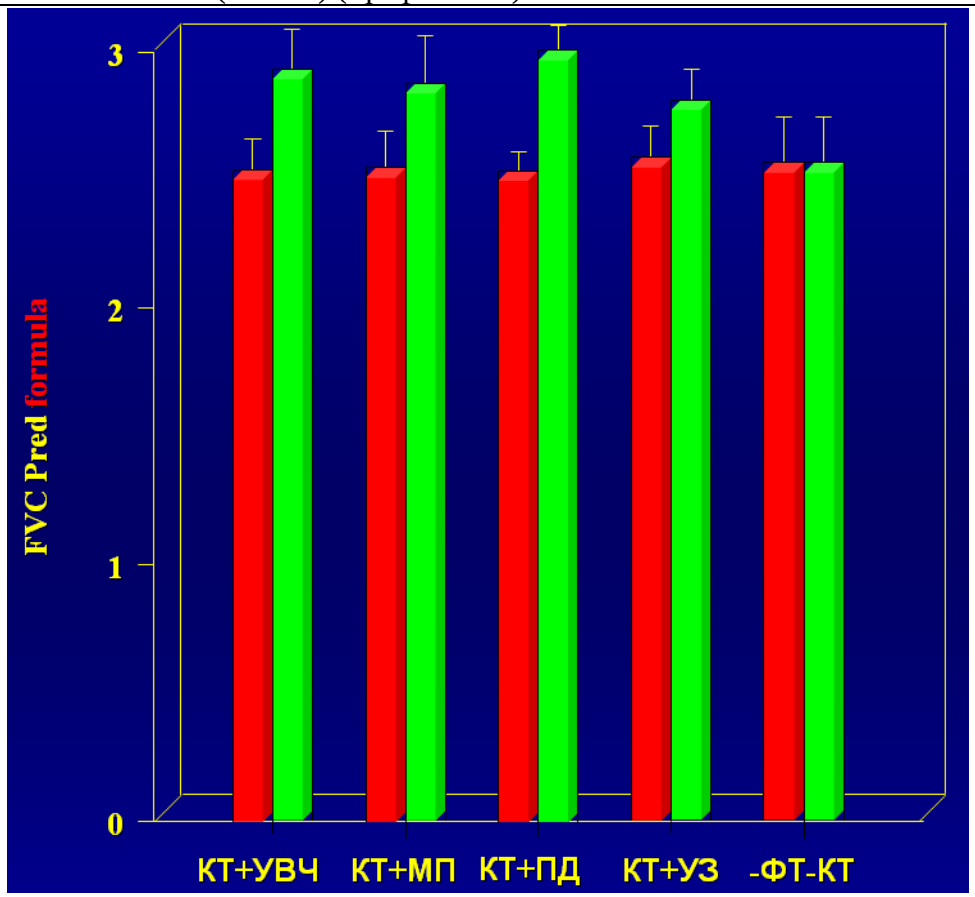
Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

Гореописаните статистически значими мултиплени корелации (P<0.05) между **реалния форсиран витален капацитет и всички други антропометрични данни** ни дадоха възможност да изчислим на базата на тези реални резултати следната статистически достоверна множествена регресионна формула №3:

FVC Act1 = 7,55 + (0,0575 * Възрастта) + (0,0223 * Ръста) + (0,00888 * Теглото) + (0,130 * Г.О.макс.инсп.) - (0,127 * Г.О.макс.експ.) + (0,0143 * Г.О.пауза) - (0,432 * индекса на Brugsh) - (0,0108 * индекса на Erisman) - (0,0286 * теста на Tomayer) - (0,105 * теста на Ott) + (0,470 * Сагиталния размер на гръдния кош) - (0,330 * Фронталния размер на гръдния кош) - (10,5 * съотношението Сагитален/Фронтален размер на гръдния кош).

Приложихме тази реална формула върху конкретните антропометрични параметри на всяко дете в проучването за да изчислим очаквания форсирания витален капацитет (FVC Pred formula).

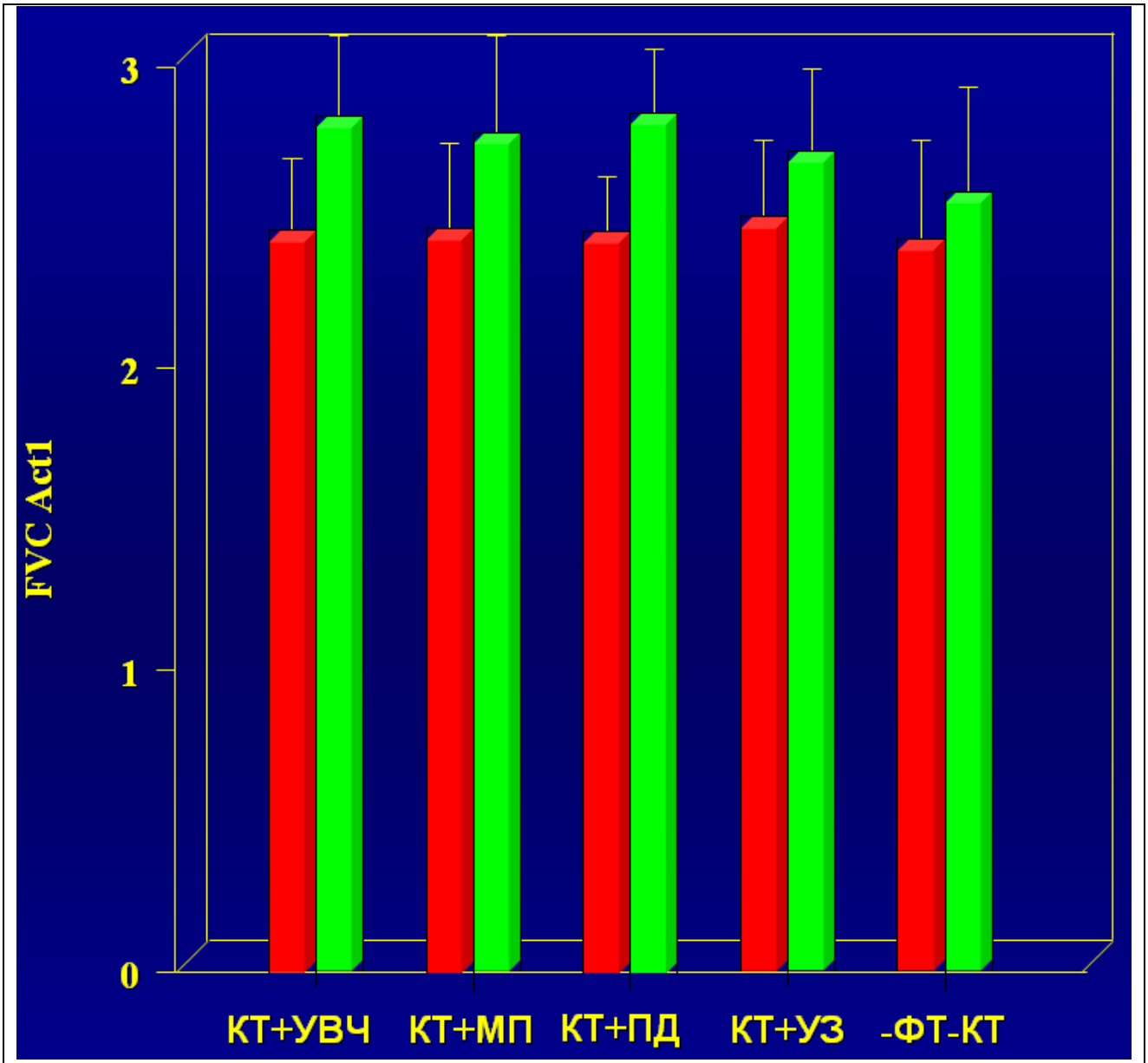
След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на очаквания форсиран витален капацитет** (FVC Pred formula), изчислен по предложената от нас формула №3, при терапевтичните групи (P<0.05), но при контролната група разлика нямаше (P>0.05) (Графика 51.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима (P>0.05) (Графика 51.).



Графика 51. Очакван форсиран витален капацитет (FVC Pred formula – изчислен по предложената от нас формула) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на реалния форсиран витален капацитет** (FVC Act1) при терапевтичните групи ($P<0.05$), но при контролната група това повишение беше незначимо ($P>0.05$) (Графика 52.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 52.).



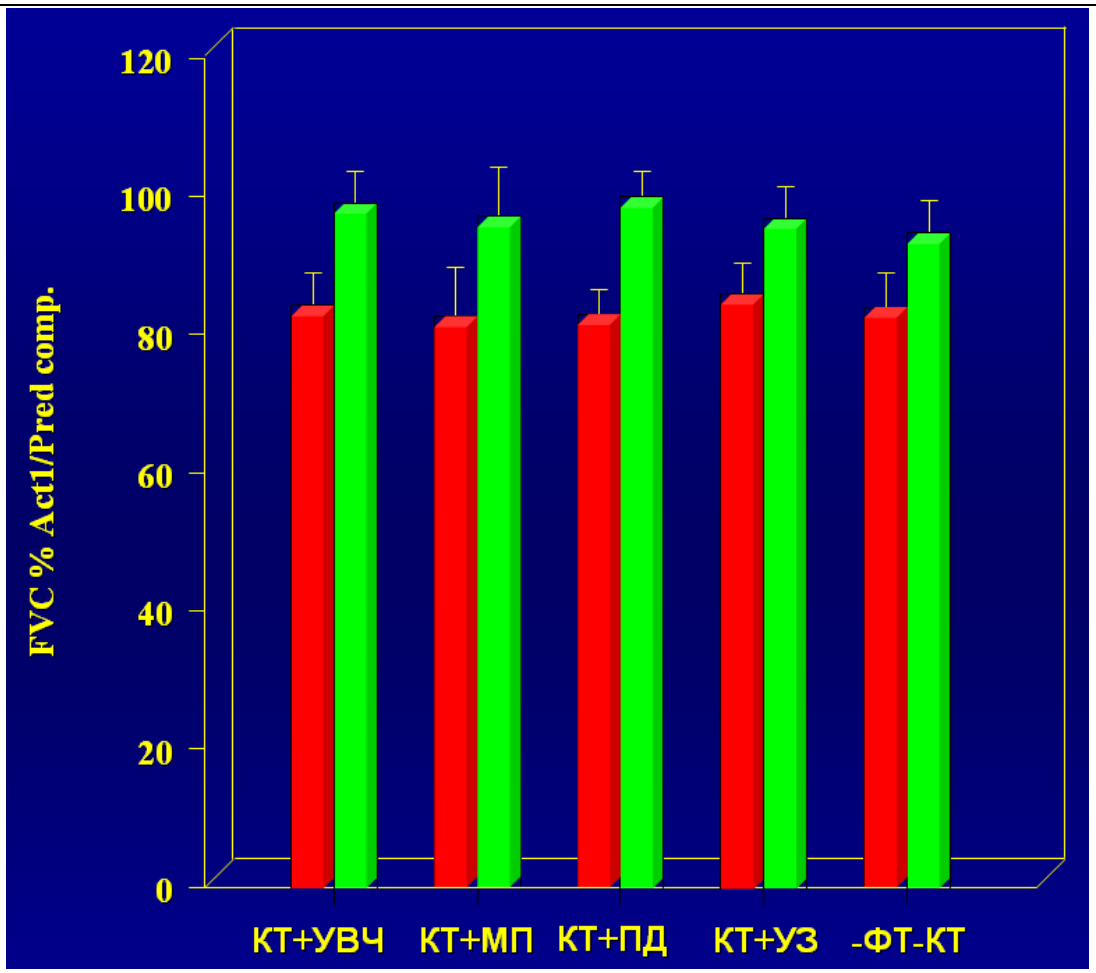
Графика 52. Реален форсиран витален капацитет (FVC Act1) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

Резултатите от очаквания форсиран витален капацитет (FVC Pred formula), изчислен по предложената от нас формула №3 (Графика 51.) се доближават много до резултатите от реалния форсиран витален капацитет (FVC Act1) (Графика 52.). Единствената разлика е в

очакваната липса на разлика преди и след лечение при контролната група (Графика 51.) спрямо реално установената такава, въпреки че е незначима (Графика 52.). Обяснението е в липсата на фактора фармакотерапия в предложената от нас формула. Това доказва терапевтичния ефект на фармакотерапията и дава възможност да се прецени дали и доколко физикалната терапия и рехабилитация има надграждащ ефект върху този на фармакотерапията.

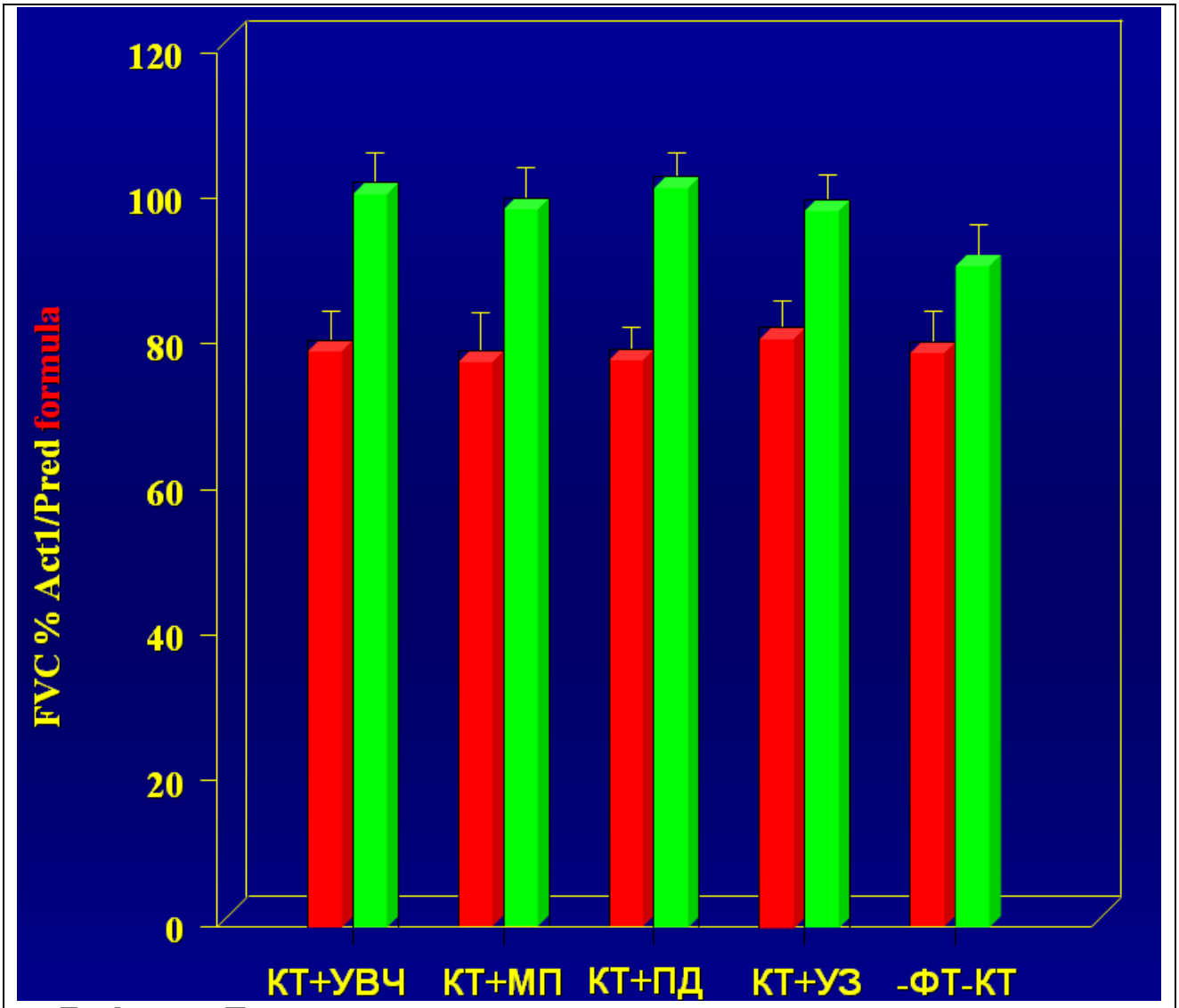
За по-добра статистическа съпоставимост форсираният витален капацитет беше анализиран и като **процент от действителния спрямо прогнозирания от компютърния спирометър** (FVC % Act1/Pred comp.). След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на** „FVC % Act1/Pred comp." при терапевтичните групи ($P<0.05$), както и при контролната група ($P<0.05$) (Графика 53.). Между отделните групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 53.).



Графика 53. Процентно съотношение между действителния спрямо прогнозирания от компютърния спирометър форсиран витален капацитет (FVC % Act1/Pred comp.) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

За още по-добра статистическа съпоставимост форсираният витален капацитет беше анализиран и като **процент от действителния спрямо прогнозирания** от предложената от нас формула №3 (FVC % Act1/Pred formula). След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение** на „FVC % Act1/Pred formula" при терапевтичните групи ($P<0.05$), както и при контролната група ($P<0.05$) (Графика 54.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима ($P>0.05$). Всички терапевтични групи показаха статистически значимо по-високи стойности на същия параметър след лечение спрямо контролната група ($P<0.05$) (Графика 54.).

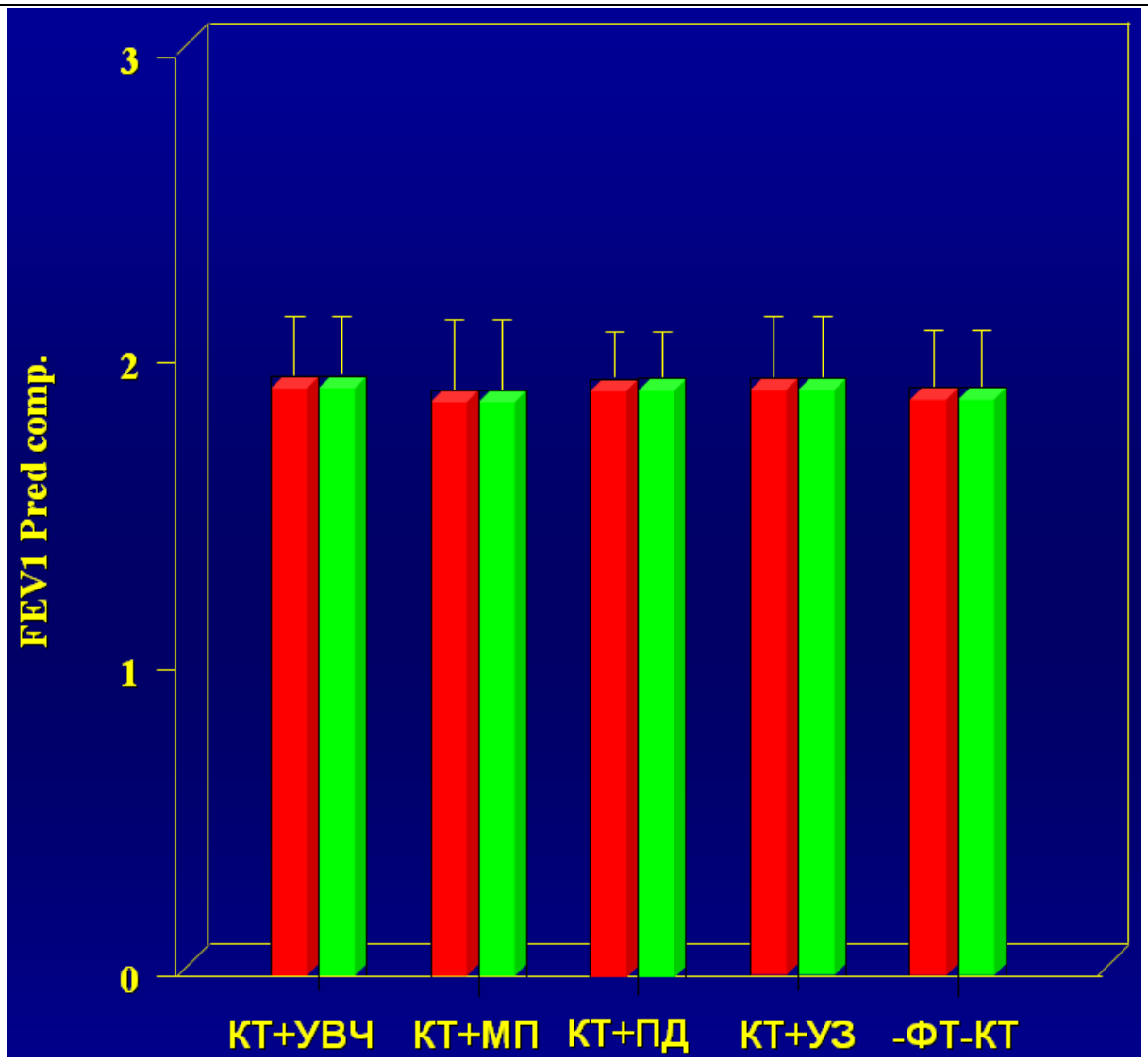


Графика 54. Процентно съотношение между действителния спрямо прогнозирания от предложената от нас формула форсиран витален капацитет (FVC % Act1/Pred formula) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

10. ОЧАКВАН ФОРСИРАН ЕКСПИРАТОРЕН ОБЕМ ЗА 1s

След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **нямаше разлика в очаквания форсиран експираторен обем за 1s** (FEV1 Pred comp. – изчислен от компютърния спирометър) както при терапевтичните групи (P>0.05), така и при контролната група (P>0.05) (Графика 55.). Между петте отделни групи също нямаше разлика (P>0.05) (Графика 55.).



Графика 55. Очакван форсиран експираторен обем за 1s (FEV1 Pred comp. – изчислен от компютърния спирометър) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

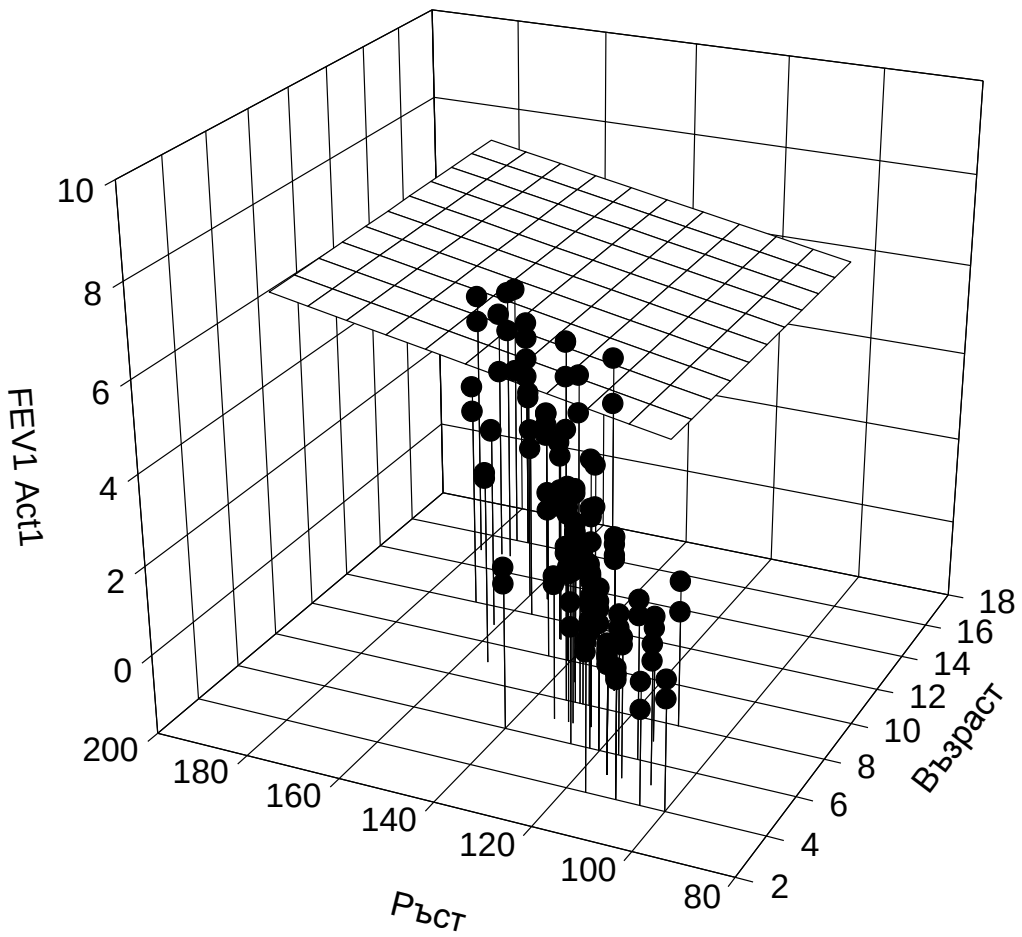
Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

Тъй като изчислението от компютърния спирометър на очаквания форсиран експираторен обем за 1s (FEV1 Pred comp.) се базира само на възрастта, ръста и килограмите, то този параметър не може да се промени в рамките на двуседмичния терапевтичен курс. По тази причина се наложи да направим множествен корелационен

анализ между реалния форсирания експираторен обем за 1s (FEV1 Act1) и всички други антропометрични данни, за да генерираме по-флексибилна формула с цел изчисляване на очаквания витален капацитет (FEV1 Pred formula), която да бъде достатъчно сензитивна в рамките на две седмици.

Статистически значима беше мултиплената корелация между реалния форсирания експираторен обем за 1s (FEV1 Act1) и всички други антропометрични данни (P<0.05), както следва:

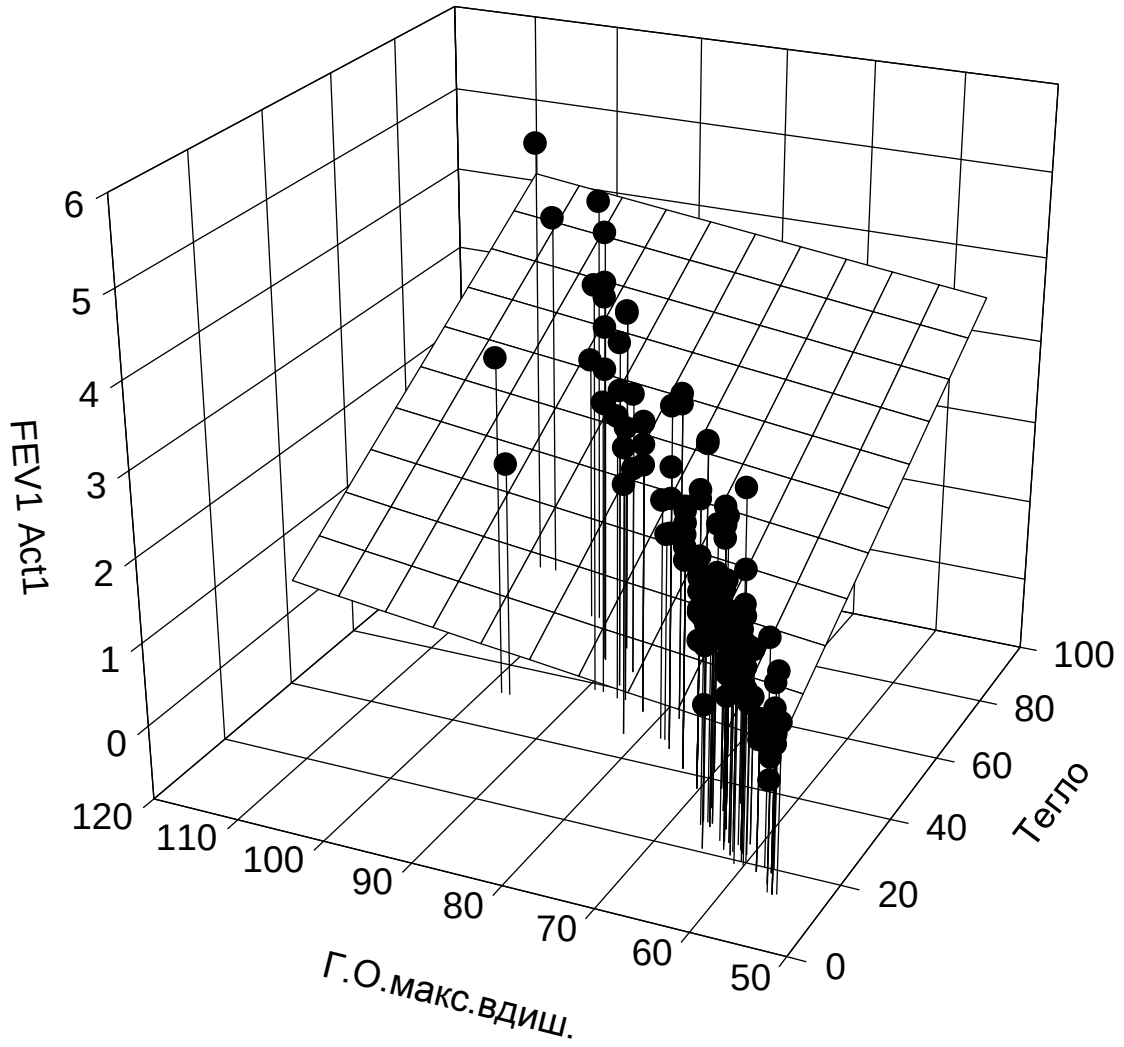
На Графика 56 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния форсиран експираторен обем за 1s** (FEV1 Act1), **ръста и възрастта** на всички деца в проучването (Графика 56.).



Графика 56. Корелационен триизмерен анализ между реалния форсиран експираторен обем за 1s (FEV1 Act1), ръста и възрастта на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

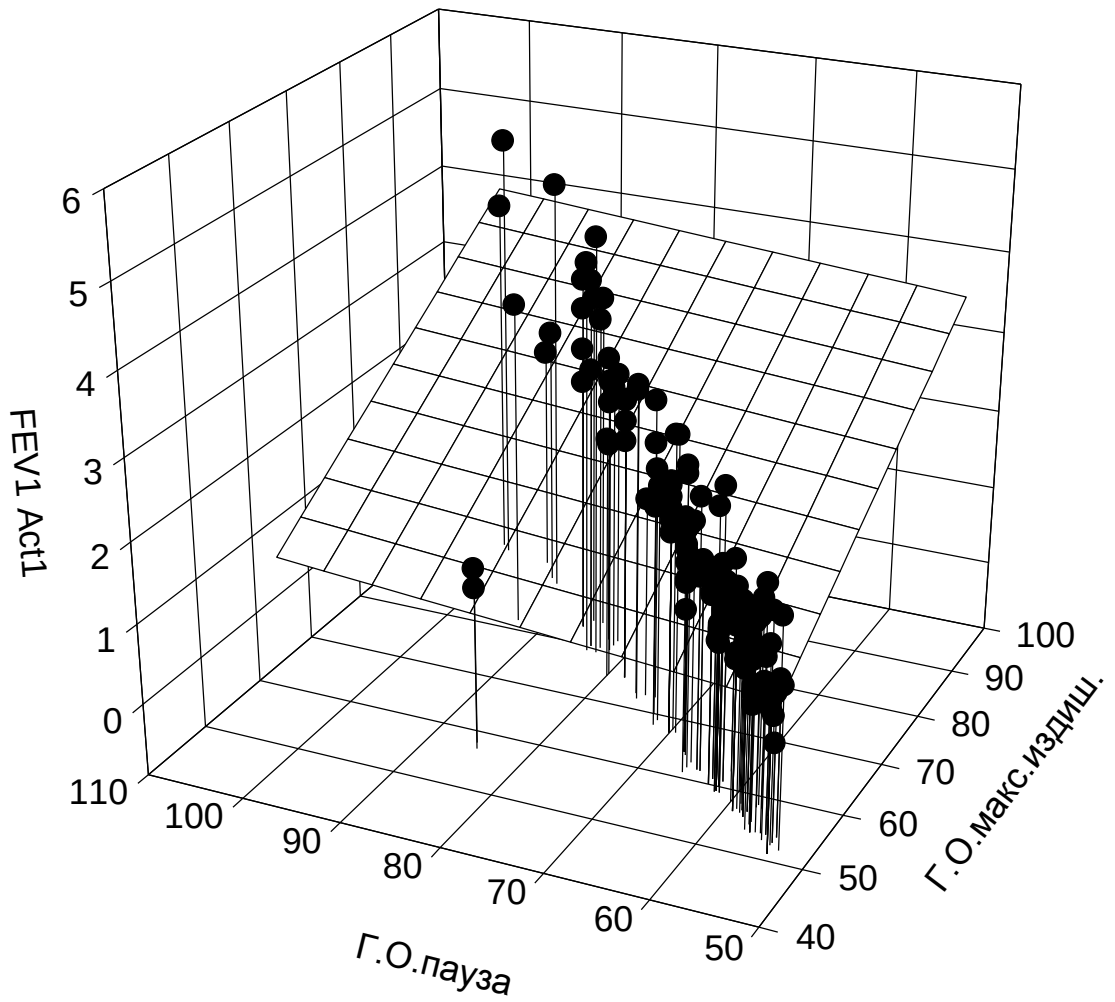
На Графика 57 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния форсиран експираторен обем за 1s** (FEV1 Act1), **теглото и гръдната обиколка при максимален инспириум** на всички деца в проучването (Графика 57.).



Графика 57. Корелационен триизмерен анализ между реалния форсиран експираторен обем за 1s (FEV1 Act1), теглото и гръдната обиколка при максимален инспириум на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

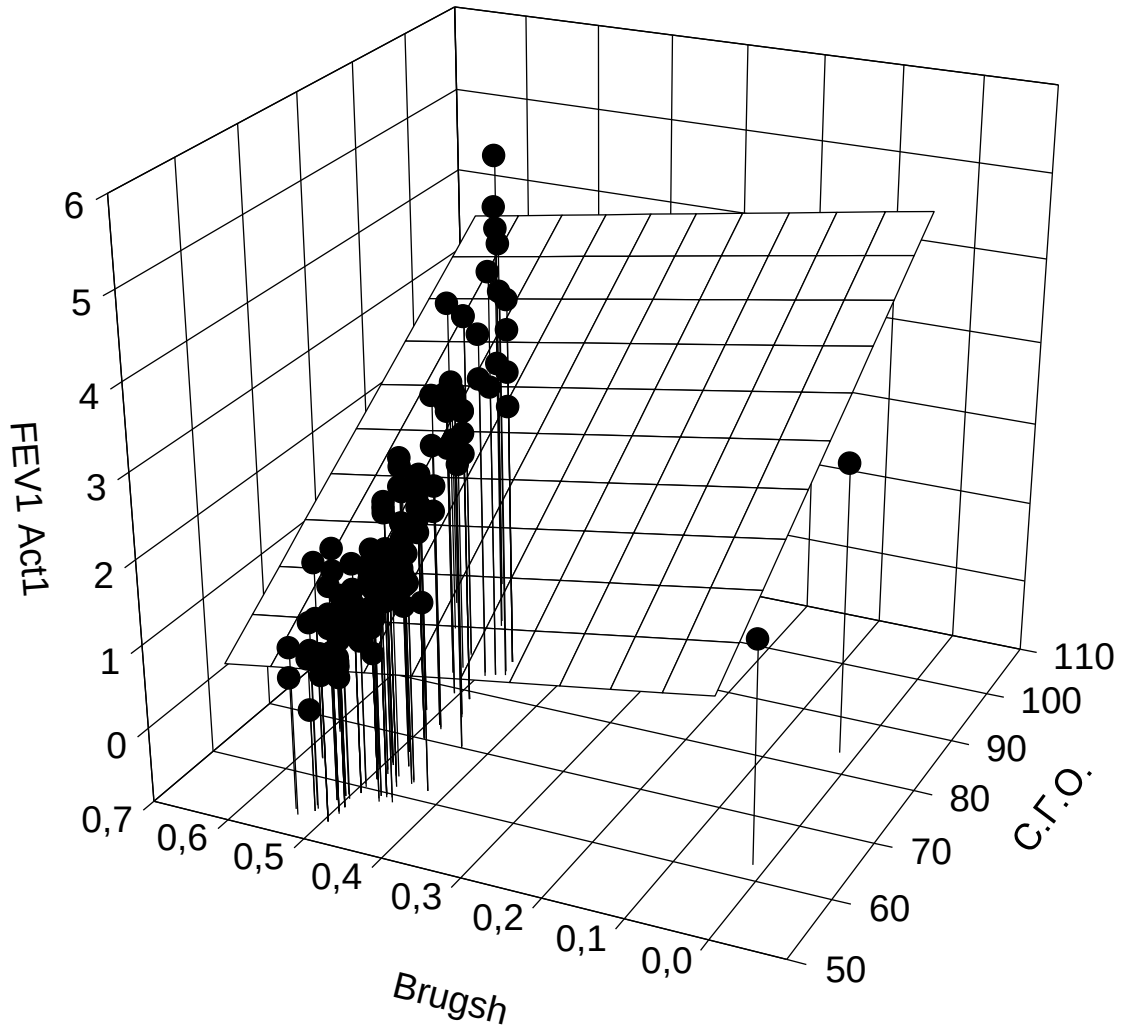
На Графика 58 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния форсиран експираторен обем за 1s** (FEV1 Act1), **гръдната обиколка при максимален експириум и гръдната обиколка в пауза** на всички деца в проучването (Графика 58.).



Графика 58. Корелационен триизмерен анализ между реалния форсиран експираторен обем за 1s (FEV1 Act1), гръдната обиколка при максимален експириум и гръдната обиколка в пауза на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993)].

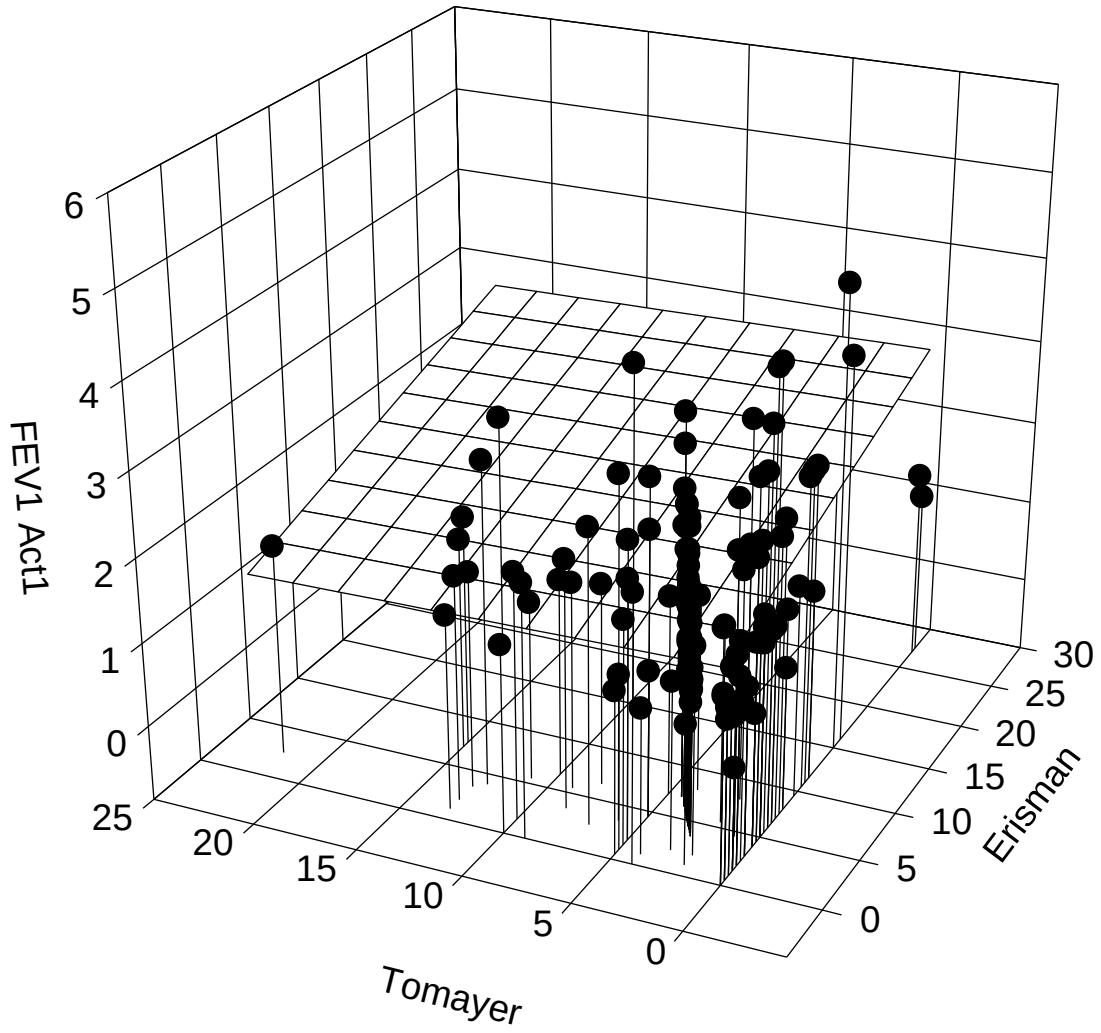
На Графика 59 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния форсиран експираторен обем за 1s** (FEV1 Act1), **средната гръдна обиколка и индекса на Brugsh** на всички деца в проучването (Графика 59.).



Графика 59. Корелационен триизмерен анализ между реалния форсиран експираторен обем за 1s (FEV1 Act1), средната гръдна обиколка и индексът на Brugsh на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

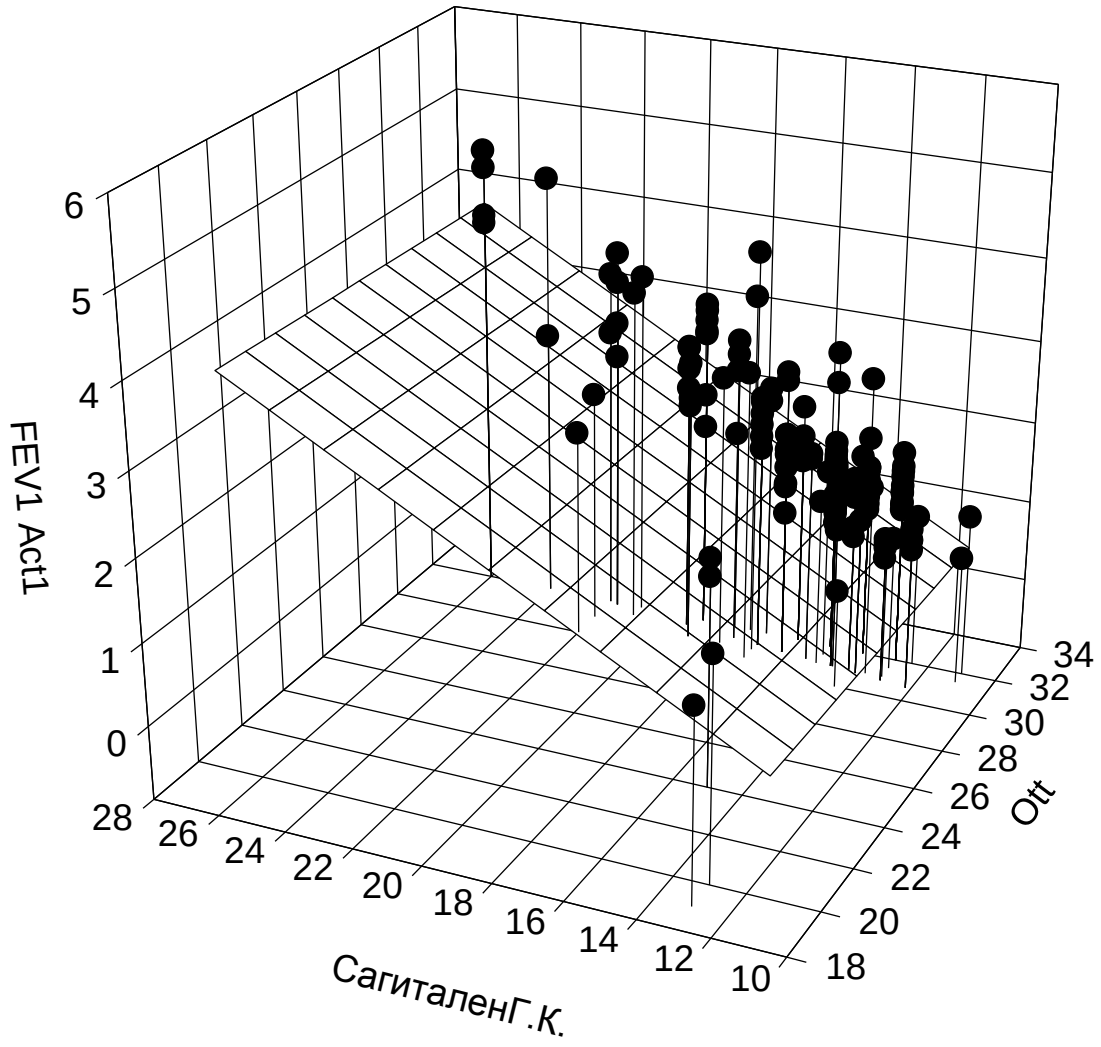
На Графика 60 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния форсиран експираторен обем за 1s** (FEV1 Act1) спрямо **теста на Tomayer и индекса на Erisman** на всички деца в проучването (Графика 60.).



Графика 60. Корелационен триизмерен анализ между реалния форсиран експираторен обем за 1s (FEV1 Act1) спрямо теста на Tomayer и индекса на Erisman на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

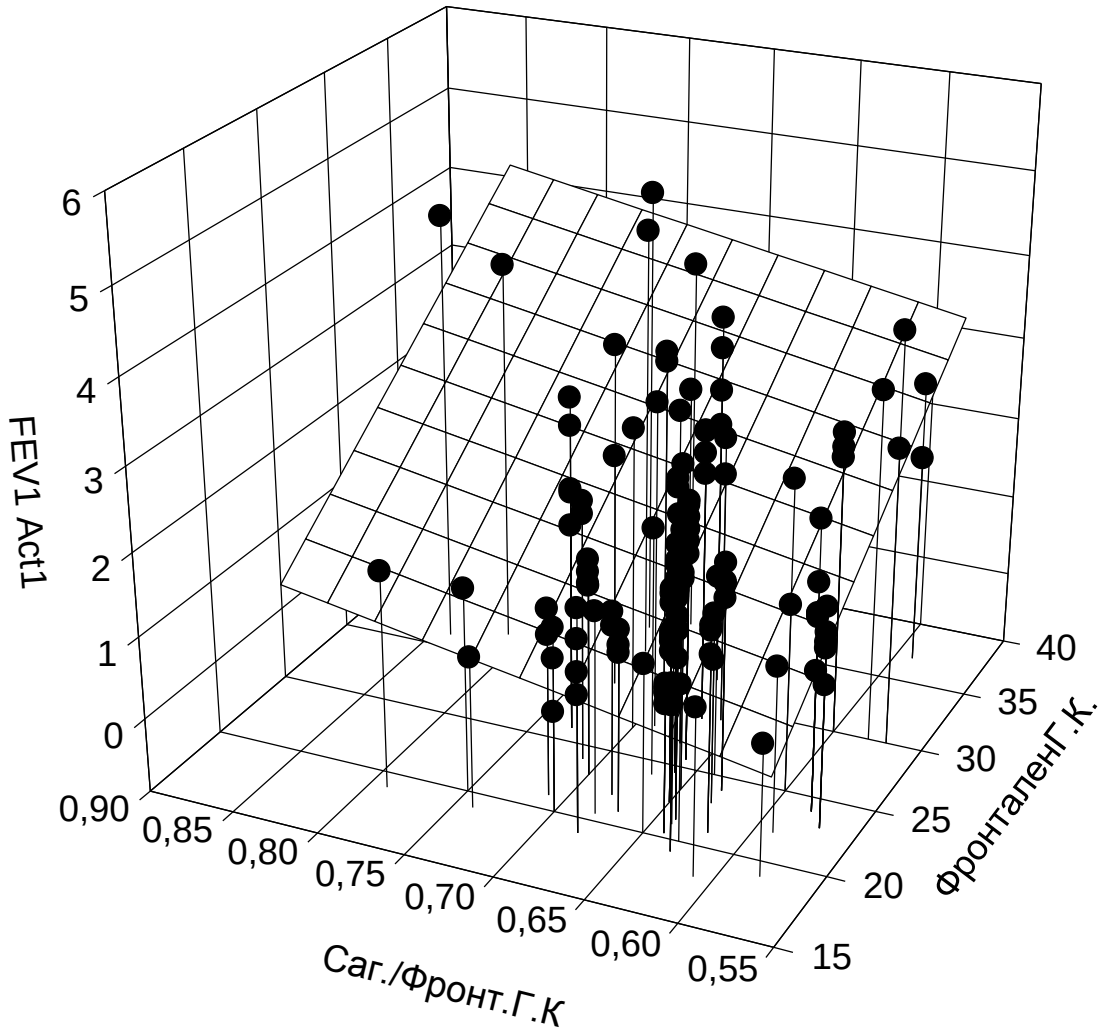
На Графика 61 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния форсиран експираторен обем за 1s** (FEV1 Act1) спрямо **теста на Ott и сагиталния диаметър на гръдния кош** на всички деца в проучването (Графика 61.).



Графика 61. Корелационен триизмерен анализ между реалния форсиран експираторен обем за 1s (FEV1 Act1) спрямо теста на Ott и сагиталния диаметър на гръдния кош на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

На Графика 62 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния форсиран експираторен обем за 1s** (FEV1 Act1) спрямо **фронталния диаметър на гръдния кош и съотношението сагитален/фронтален диаметър на гръдния кош** на всички деца в проучването (Графика 62.).



Графика 62. Корелационен триизмерен анализ между реалния форсиран експираторен обем за 1s (FEV1 Act1) спрямо фронталния диаметър на гръдния кош и съотношението сагитален/фронтален диаметър на гръдния кош на всички деца в проучването.

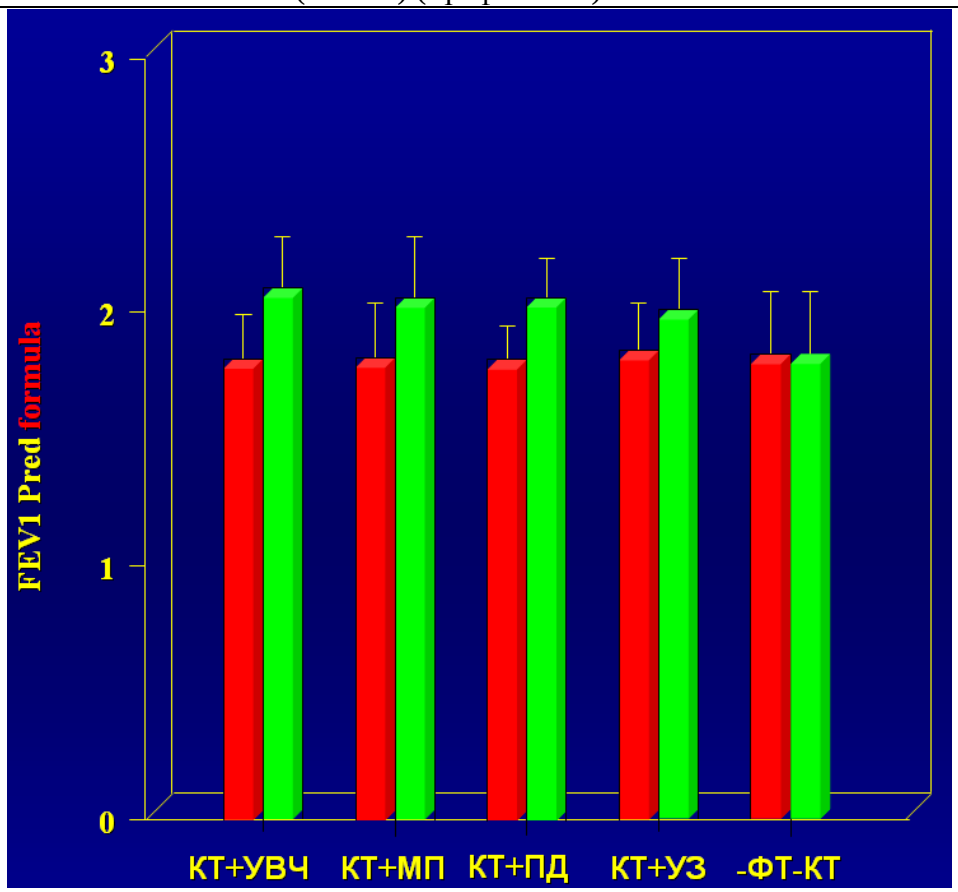
Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

Гореописаните статистически значими мултиплени корелации (P<0.05) между **форсирания витален капацитет 1s** (FEV1 Act1) и **всички други антропометрични данни** ни дадоха възможност да изчислим на базата на тези реални резултати следната статистически достоверна множествена регресионна формула №4:

FEV1 Act1 = 4,14 + (0,0156 * Възрастта) + (0,0189 * Ръста) + (0,0260 * Теглото) + (0,0790 * Г.О.макс.инсп.) - (0,0796 * Г.О.макс.експ.) + (0,00435 * Г.О.пауза) - (0,329 * индекса на Brugsh) - (0,000605 * индекса на Erisman) - (0,0233 * теста на Tomayer) - (0,0682 * теста на Ott) + (0,198 * Сагиталния размер на гръдния кош) - (0,188 * Фронталния размер на гръдния кош) - (4,37 * съотношението Сагитален/Фронтален размер на гръдния кош)

Приложихме тази реална формула върху конкретните антропометрични параметри на всяко дете в проучването за да изчислим очаквания форсиран експираторен обем за 1s (FEV1 Pred formula).

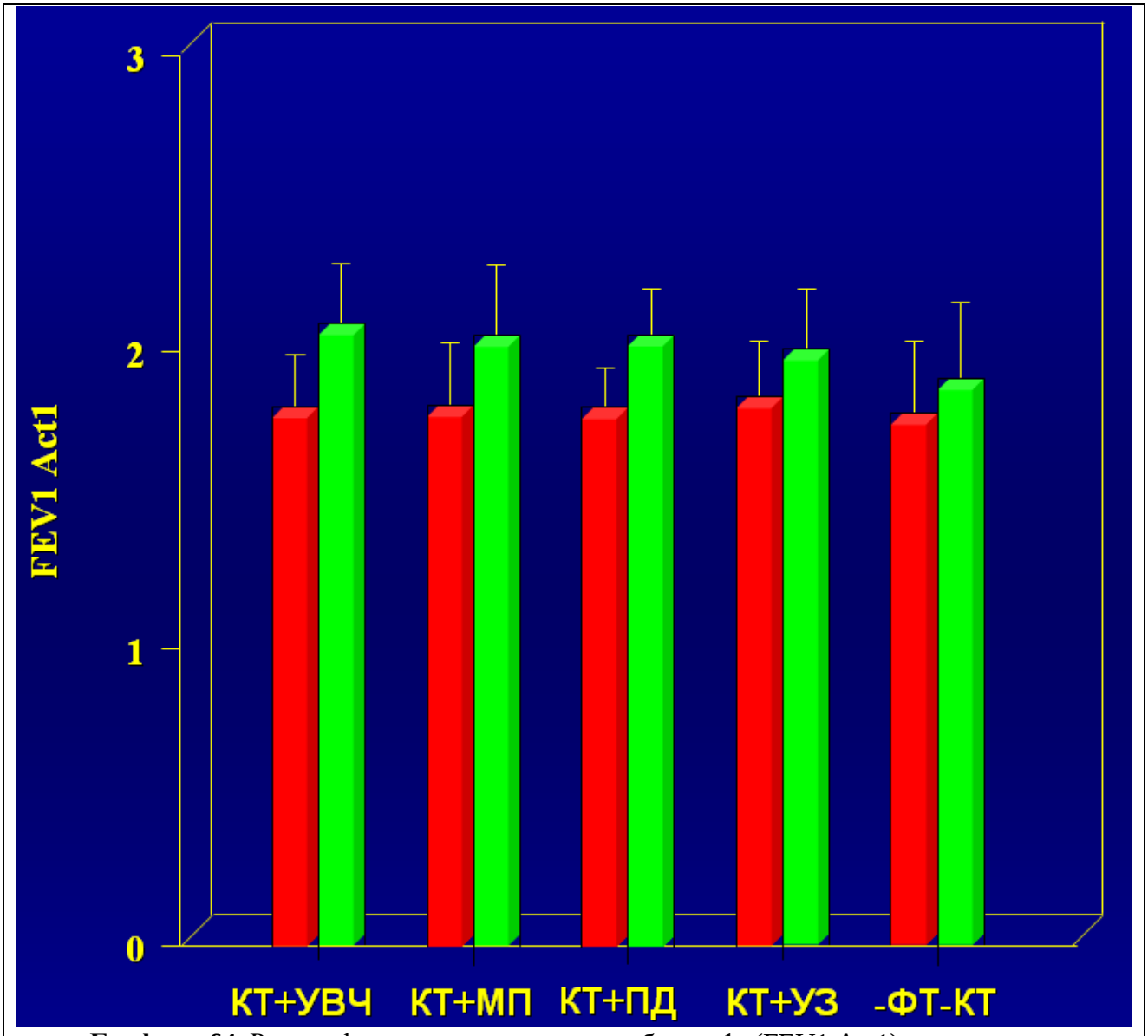
След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на очаквания форсиран експираторен обем за 1s** (FEV1 Pred formula), изчислен по предложената от нас формула №4, при терапевтичните групи (P<0.05), но при контролната група разлика нямаше (P>0.05) (Графика 63.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима (P>0.05) (Графика 63.).



Графика 63. Очакван форсиран експираторен обем за 1s (FEV1 Pred formula) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди **него имаше значимо повишение на реалния форсиран експираторен обем за 1s** (FEV1 Act1) при терапевтичните групи ($P<0.05$), но при контролната група това повишение беше незначимо ($P>0.05$) (Графика 64.). Между отделните групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 64.).



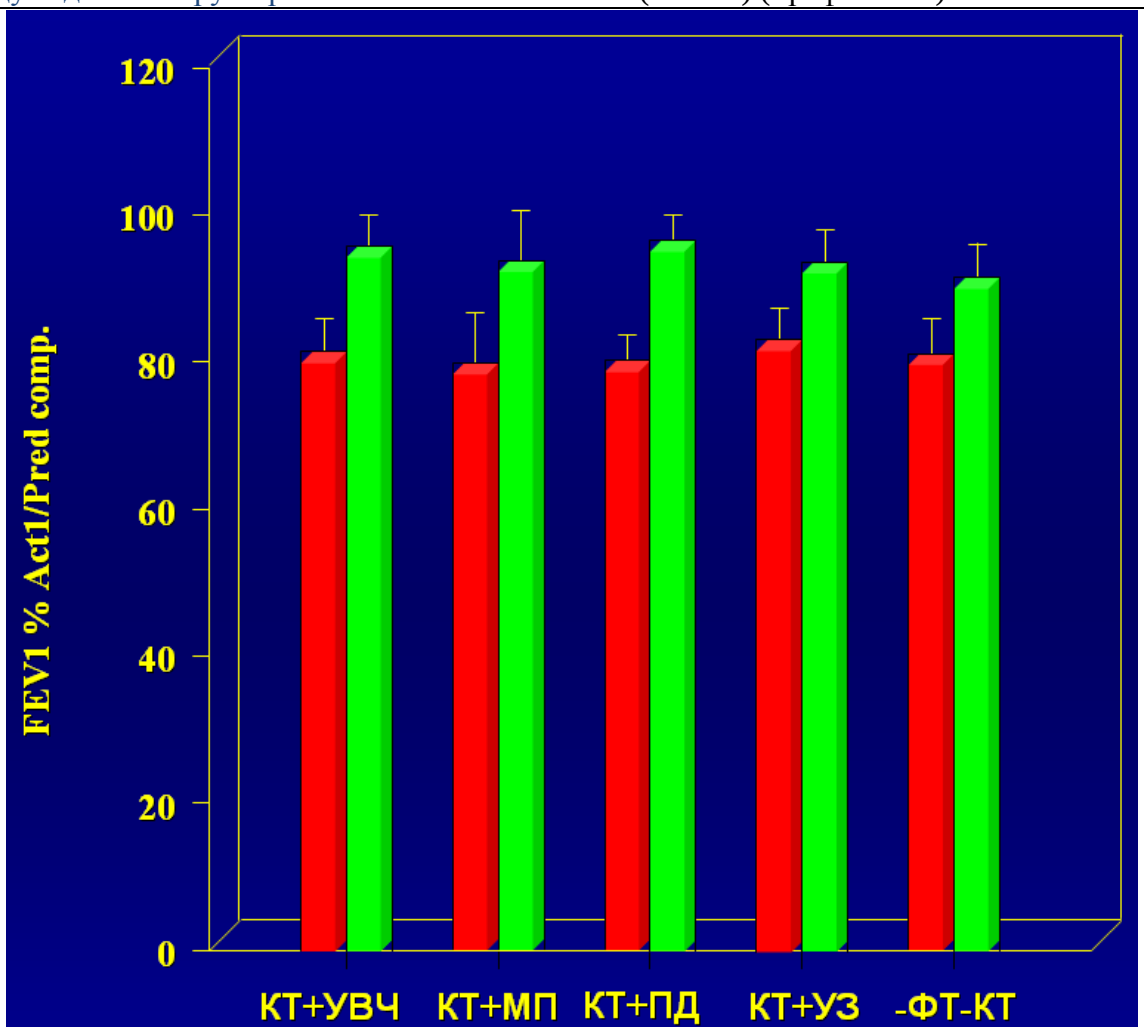
Графика 64. Реален форсиран експираторен обем за 1s (FEV1 Act1) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

Резултатите от очаквания форсиран експираторен обем за 1s (FEV1 Pred formula), изчислен по предложената от нас формула №4 (Графика 63.) се доближават много до резултатите от реалния форсиран витален капацитет за 1s (FEV1 Act1) (Графика 64.). Единствената разлика е в очакваната липса на разлика преди и след лечение при контролната

група (Графика 63.) спрямо реално установената такава, въпреки че е незначима (Графика 64.). Обяснението е в липсата на фактора фармакотерапия в предложената от нас формула №4. Това доказва терапевтичния ефект на фармакотерапията и дава възможност да се прецени дали и доколко физикалната терапия и рехабилитация има надграждащ ефект върху този на фармакотерапията.

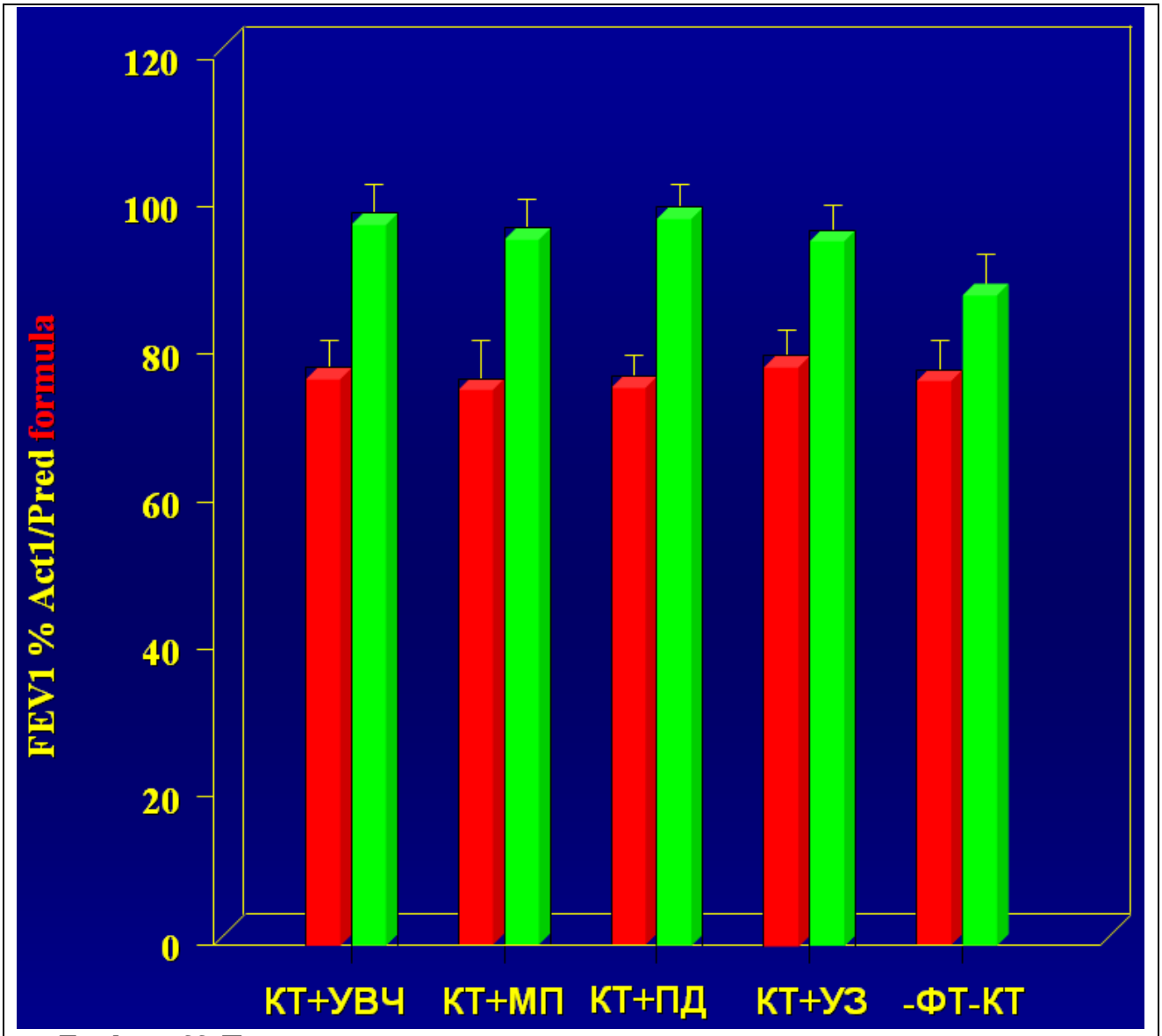
За по-добра статистическа съпоставимост **форсираният експираторен обем за 1s беше анализиран и като процент от действителния спрямо прогнозирания от компютърния спирометър** (FEV1 % Act1/Pred comp.). След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение** на „FEV1 % Act1/Pred comp." при терапевтичните групи ($P<0.05$), както и при контролната група ($P<0.05$) (Графика 65.). Между отделните групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 65.).



Графика 65. Процентно съотношение между действителния спрямо прогнозирания от компютърния спирометър форсиран експираторен обем за 1s (FEV1 % Act1/Pred comp.) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

За още по-добра статистическа **съпоставимост форсираният експираторен обем за 1s беше анализиран и като процент от действителния спрямо прогнозирания** от предложената от нас формула №4 (FEV1 % Act1/Pred formula). След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение** на „FVC % Act1/Pred formula" при терапевтичните групи ($P<0.05$), както и при контролната група ($P<0.05$) (Графика 66.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима ($P>0.05$). Всички терапевтични групи показаха статистически значимо по-високи стойности на същия параметър след лечение спрямо контролната група ($P<0.05$) (Графика 66.).

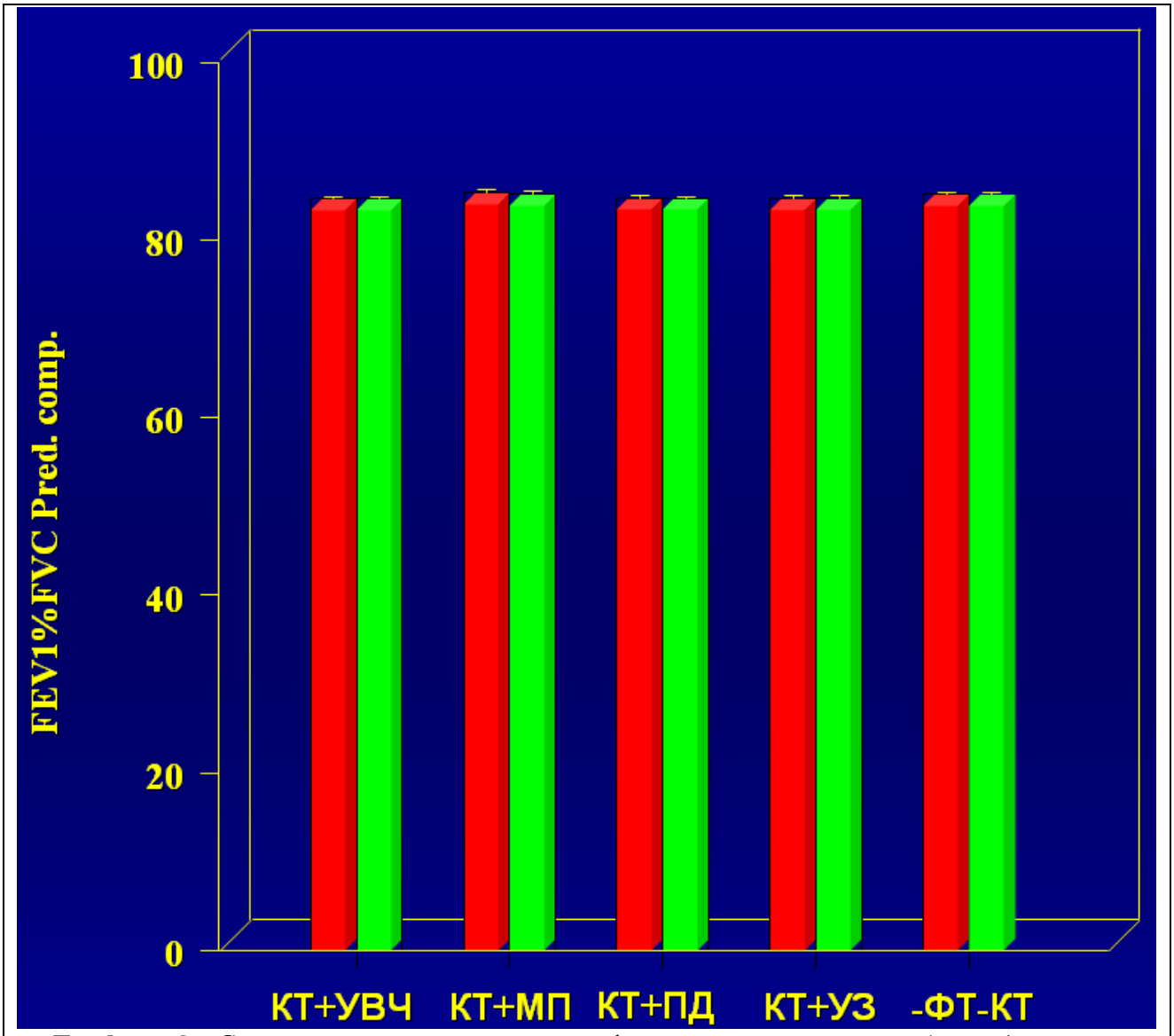


Графика 66. Процентно съотношение между действителния спрямо прогнозирания от предложената от нас формула форсиран експираторен обем за 1s (FEV1 % Act1/Pred formula) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

11. ОЧАКВАН ФОРСИРАН ЕКСПИРАТОРЕН ОБЕМ ЗА 1s СПРЯМО ОЧАКВАНИЯ ФОРСИРАН ВИТАЛЕН КАПАЦИТЕТ

След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **нямаше разлика в съотношението между очаквания форсиран експираторен обем за 1s спрямо очаквания форсиран витален капацитет** (FEV1%FVC Pred. comp.), **изчислен от компютърния спирометър**, както при терапевтичните групи (P>0.05), така и при контролната група (P>0.05) (Графика 67.). Между петте отделни групи също нямаше разлика (P>0.05) (Графика 67.).

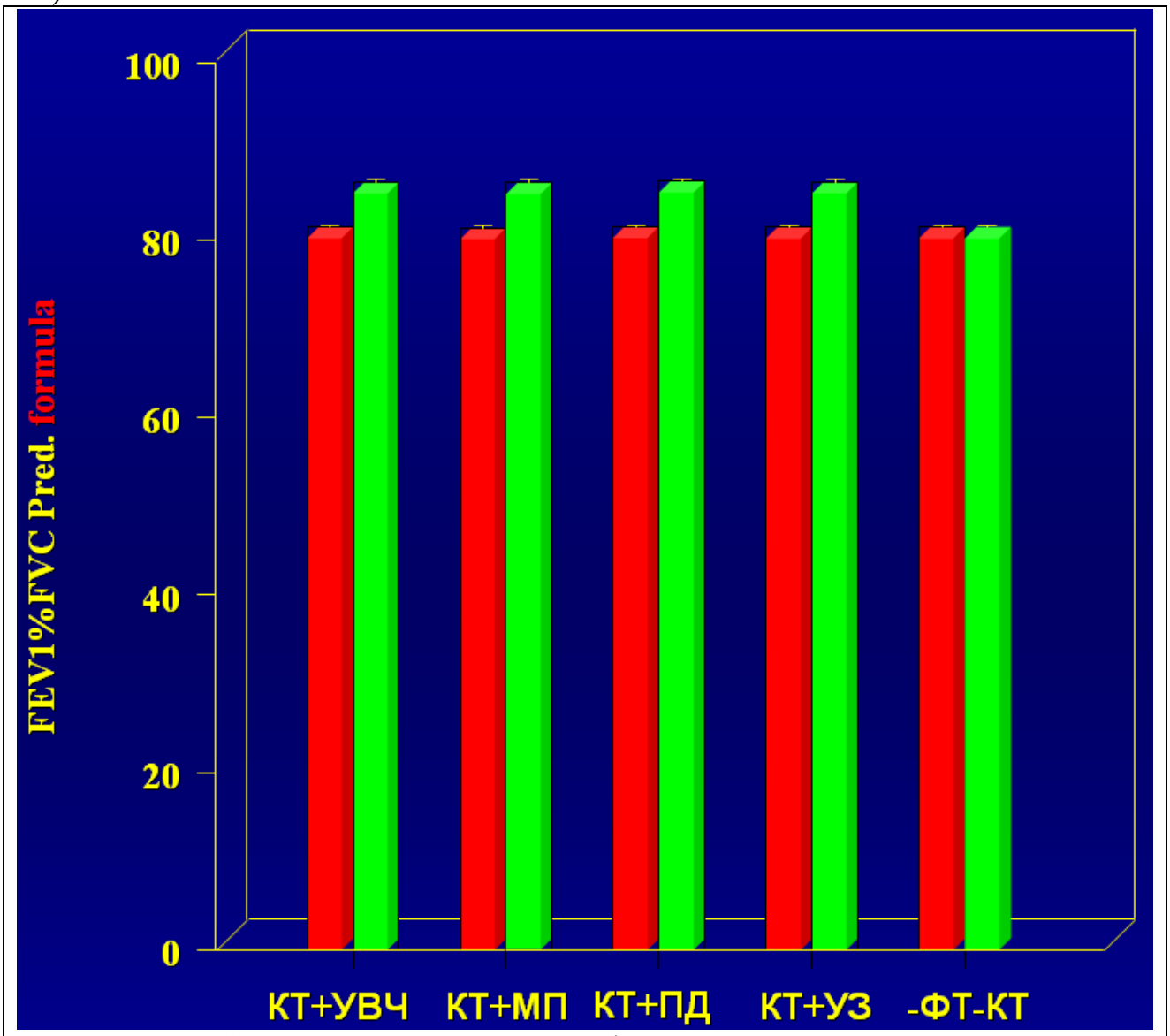


Графика 67. Съотношение между очаквания форсиран експираторен обем за 1s спрямо очаквания форсиран витален капацитет (FEV1%FVC Pred. comp.), изчислен от компютърния спирометър, преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

Приложихме формула №3 и формула №4 върху конкретните антропометрични параметри на всяко дете в проучването за да изчислим тяхното процентно съотношение (FEV1%FVC Pred. formula).

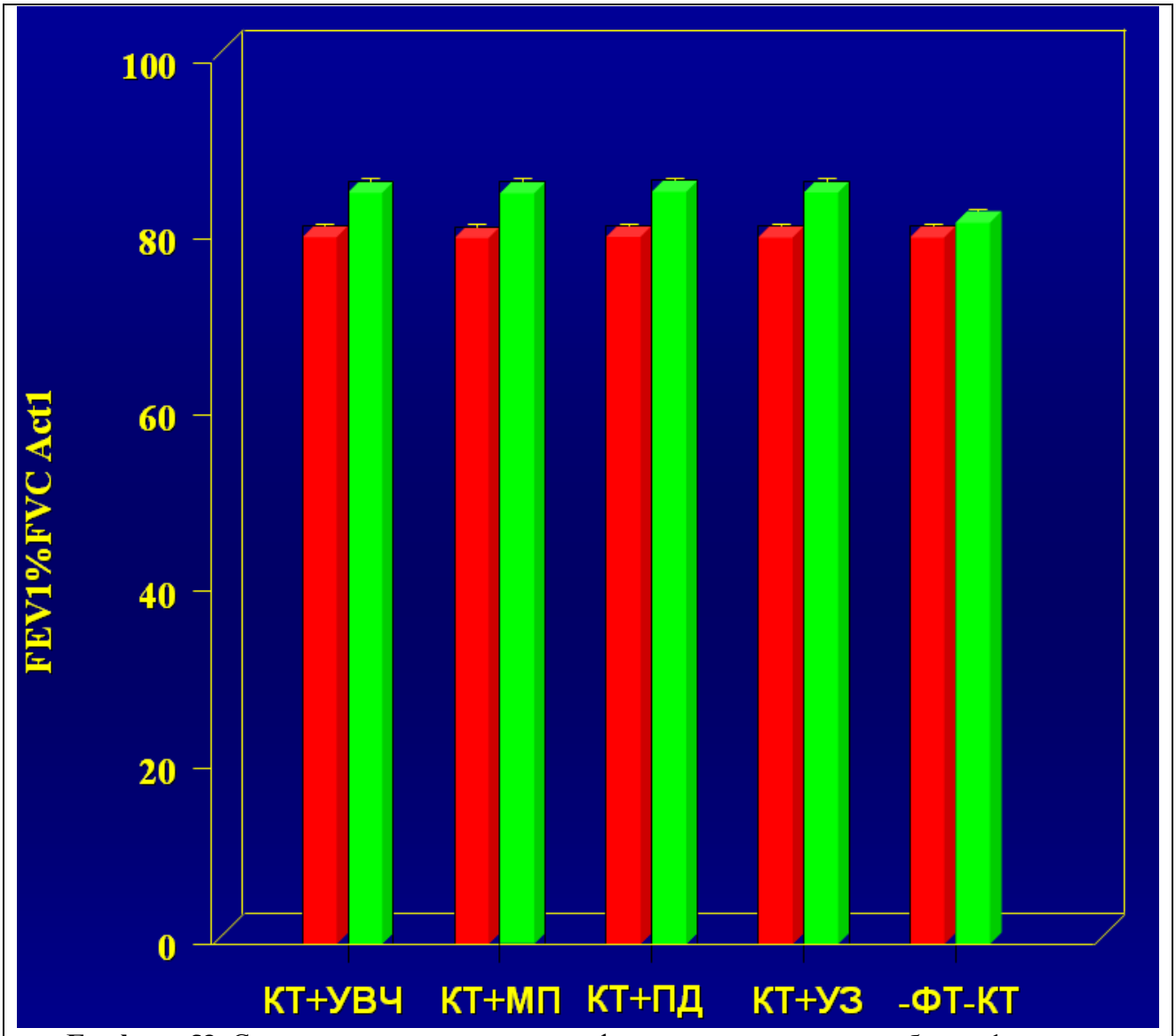
След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение** на това предложено от нас съотношение (FEV1%FVC Pred. formula) при терапевтичните групи ($P<0.05$), но при контролната група разлика нямаше ($P>0.05$) (Графика 68.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 68.).



Графика 68. Съотношение между очаквания форсиран експираторен обем за 1s спрямо очаквания форсиран витален капацитет (FEV1%FVC Pred. formula), изчислено по предложените от нас формула №3 и формула №4, преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на съотношението между реалния форсиран експираторен обем за 1s спрямо реалния форсиран витален капацитет** (FEV1%FVC Act1) при терапевтичните групи ($P<0.05$), както и при контролната група ($P<0.05$) (Графика 69.). Между отделните групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 69.).



Графика 69. Съотношение между реалния форсиран експираторен обем за 1s спрямо реалния форсиран витален капацитет (FEV1%FVC Act1) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

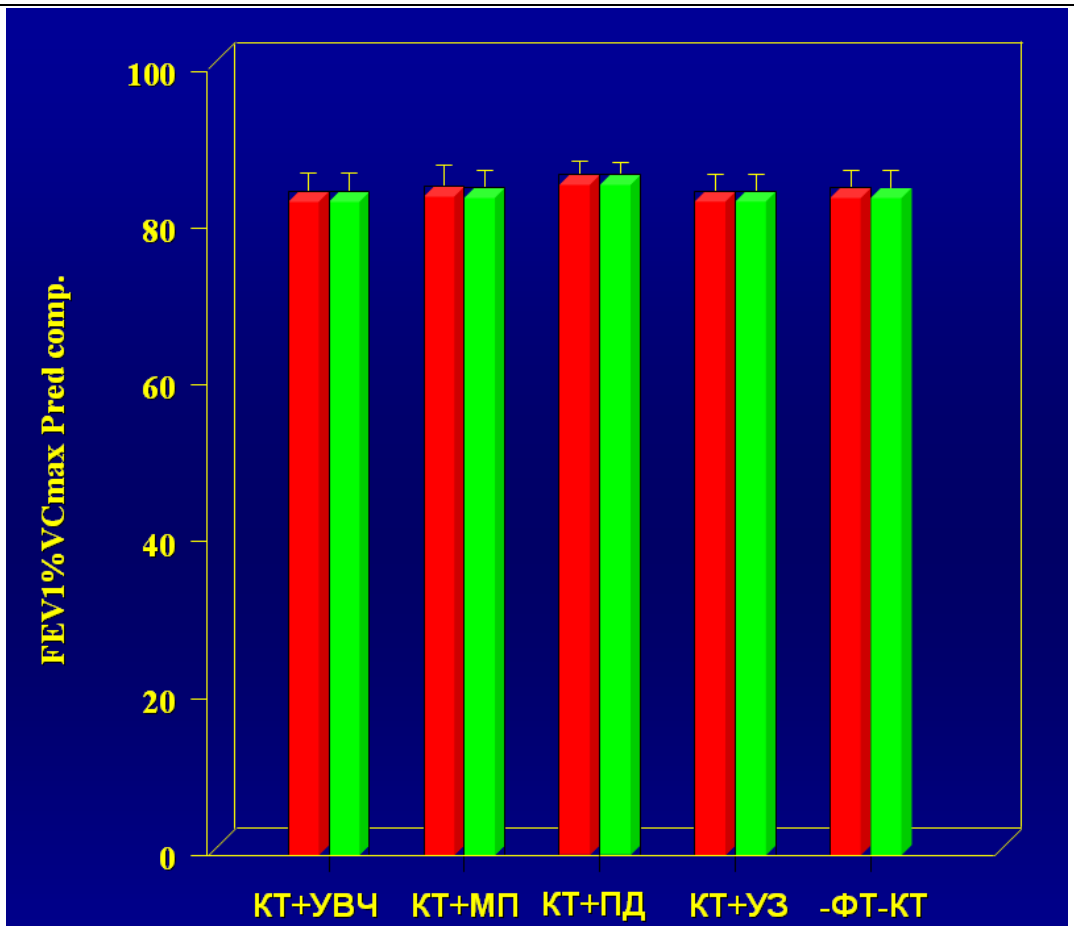
Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

Резултатите от съотношението между очаквания форсиран експираторен обем за 1s спрямо очаквания форсиран витален капацитет (FEV1%FVC Pred. formula), изчислено по предложените от нас формула №3 и формула №4 (Графика 68.), се доближават много до резултатите от съотношението между реалния форсиран експираторен обем за 1s спрямо

реалния форсиран витален капацитет (FEV1%FVC Act1) преди (Графика 69.). Единствената разлика е в очакваната липса на разлика преди и след лечение при контролната група (Графика 60.) спрямо реално установената такава (Графика 61.). Обяснението е в липсата на фактора фармакотерапия в предложените от нас формули. Това доказва терапевтичния ефект на фармакотерапията и дава възможност да се прецени дали и доколко физикалната терапия и рехабилитация има надграждащ ефект върху този на фармакотерапията.

12. ОЧАКВАН ФОРСИРАН ЕКСПИРАТОРЕН ОБЕМ ЗА 1s СПРЯМО ОЧАКВАНИЯ МАКСИМАЛЕН ФОРСИРАН ВИТАЛЕН КАПАЦИТЕТ

След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **нямаше разлика в съотношението между очаквания форсиран експираторен обем за 1s спрямо очаквания максимален форсиран витален капацитет** (FEV1%VCmax Pred comp.), изчислен от компютърния спирометър, както при терапевтичните групи (P>0.05), така и при контролната група (P>0.05) (Графика 70.). Между петте отделни групи също нямаше разлика (P>0.05) (Графика 70.).

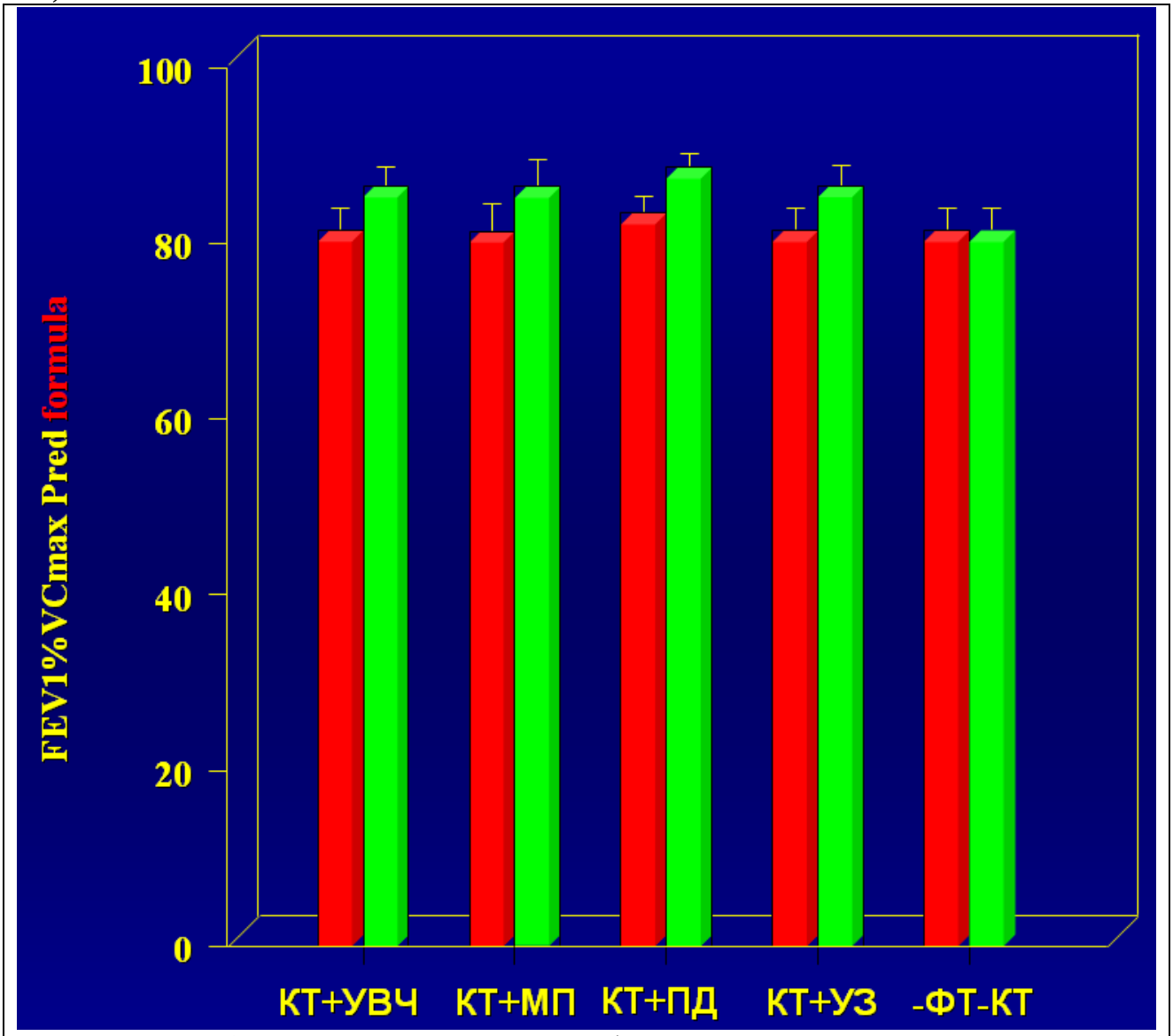


Графика 70. Съотношение между очаквания форсиран експираторен обем за 1s спрямо очаквания максимален форсиран витален капацитет (FEV1%VCmax Pred comp.), изчислен от компютърния спирометър, преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

Приложихме формула №2 и формула №4 върху конкретните антропометрични параметри на всяко дете в проучването за да изчислим тяхното съотношение (FEV1%FVC Pred. formula).

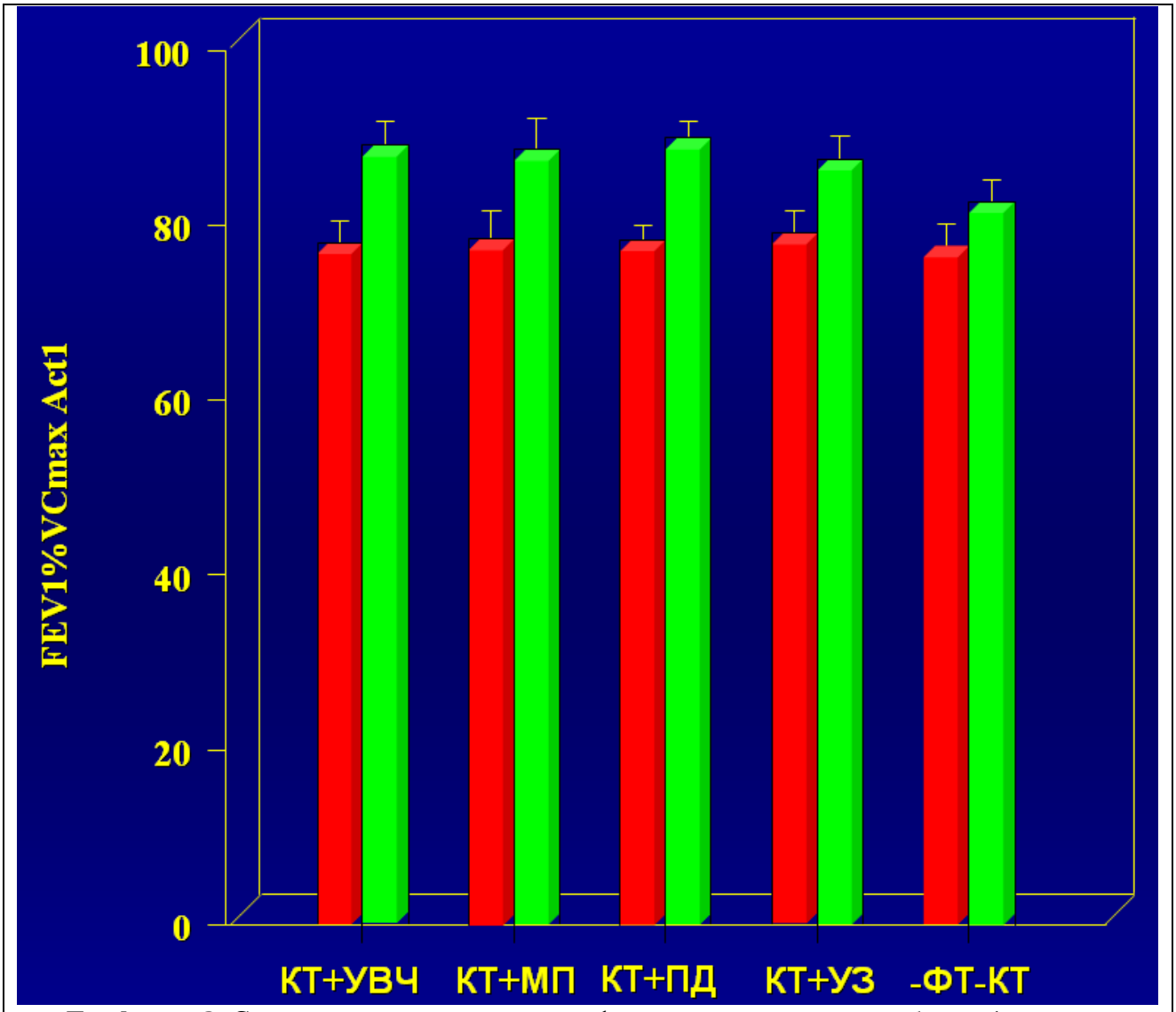
След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение** на това предложено от нас съотношение (FEV1%VCmax Pred. formula) при терапевтичните групи (P<0.05), но при контролната група разлика нямаше (P>0.05) (Графика 71.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима (P>0.05) (Графика 71.).



Графика 71. Съотношение между очаквания форсиран експираторен обем за 1s спрямо очаквания максимален форсиран витален капацитет (FEV1%VCmax Pred. formula), изчислено по предложени от нас формули №2 и №4, преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на съотношението между реалния форсиран експираторен обем за 1s спрямо реалния максимален форсиран витален капацитет** (FEV1%VCmax Act1) при терапевтичните групи (P<0.05), както и при контролната група (P<0.05) (Графика 72.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима (P>0.05) (Графика 72.).



Графика 72. Съотношение между реалния форсиран експираторен обем за 1s спрямо реалния максимален форсиран витален капацитет (FEV1%VCmax Act1) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

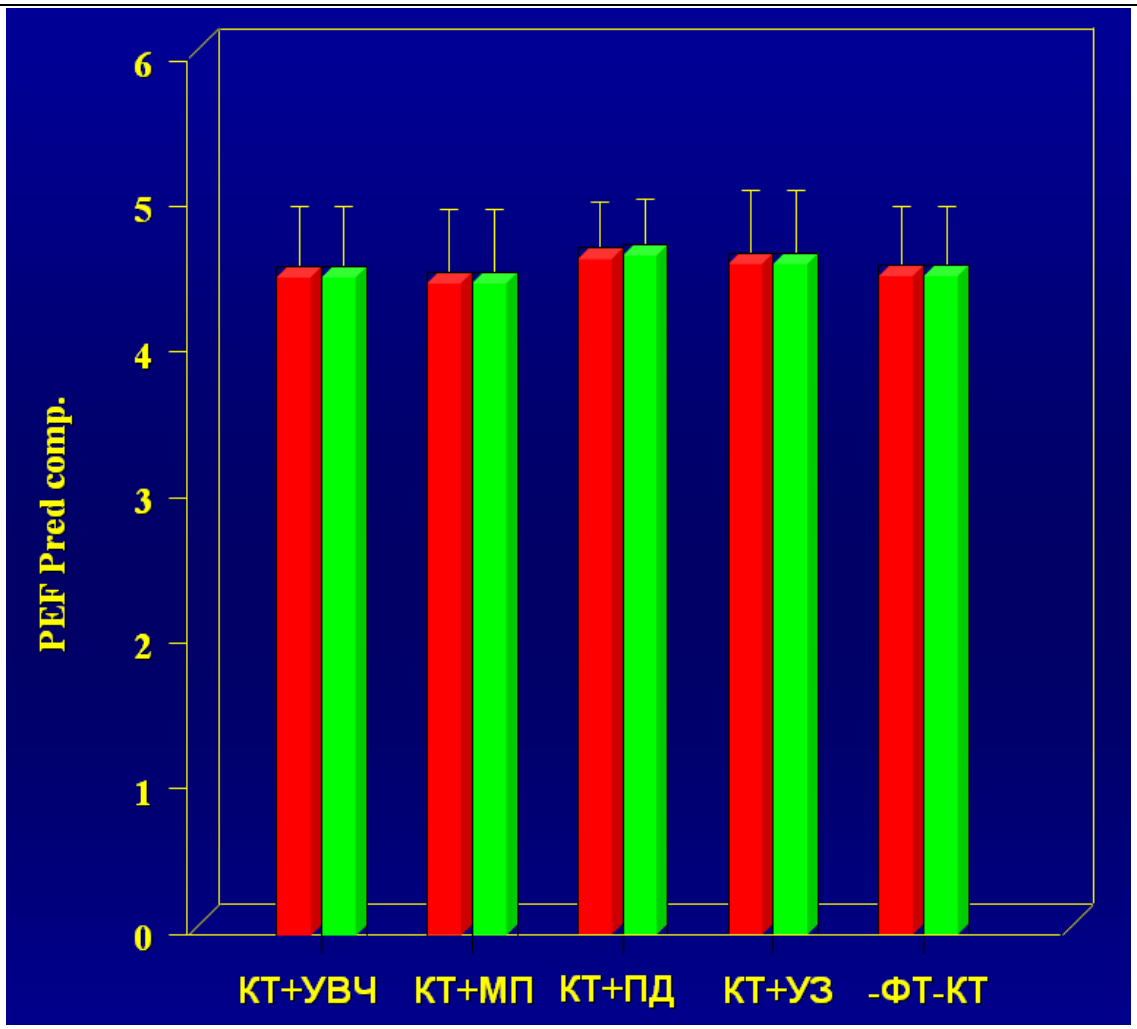
Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

Резултатите от съотношението между очаквания форсиран експираторен обем за 1s спрямо очаквания максимален форсиран витален капацитет (FEV1%VCmax Pred. formula), изчислено по предложените от нас формула №2 и формула №4 (Графика 71.), се доближават много до резултатите от съотношението между реалния форсиран експираторен обем за 1s

спрямо реалния максимален форсиран витален капацитет (FEV1%VCmax Act1) (Графика 72.). Единствената разлика е в очакваната липса на разлика преди и след лечение при контролната група (Графика 71.) спрямо реално установената такава (Графика 72.). Обяснението е в липсата на фактора фармакотерапия в предложените от нас формули. Това доказва терапевтичния ефект на фармакотерапията и дава възможност да се прецени дали и доколко физикалната терапия и рехабилитация има надграждащ ефект върху този на фармакотерапията.

13. ОЧАКВАН ПИКОВ ЕКСПИРАТОРЕН ОБЕМ ЗА 1s

След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **нямаше разлика в очаквания пиков експираторен обем за 1s** (PEF Pred comp.), **изчислен от компютърния спирометър**, както при терапевтичните групи (P>0.05), така и при контролната група (P>0.05) (Графика 73.). Между петте отделни групи също нямаше разлика (P>0.05) (Графика 73.).



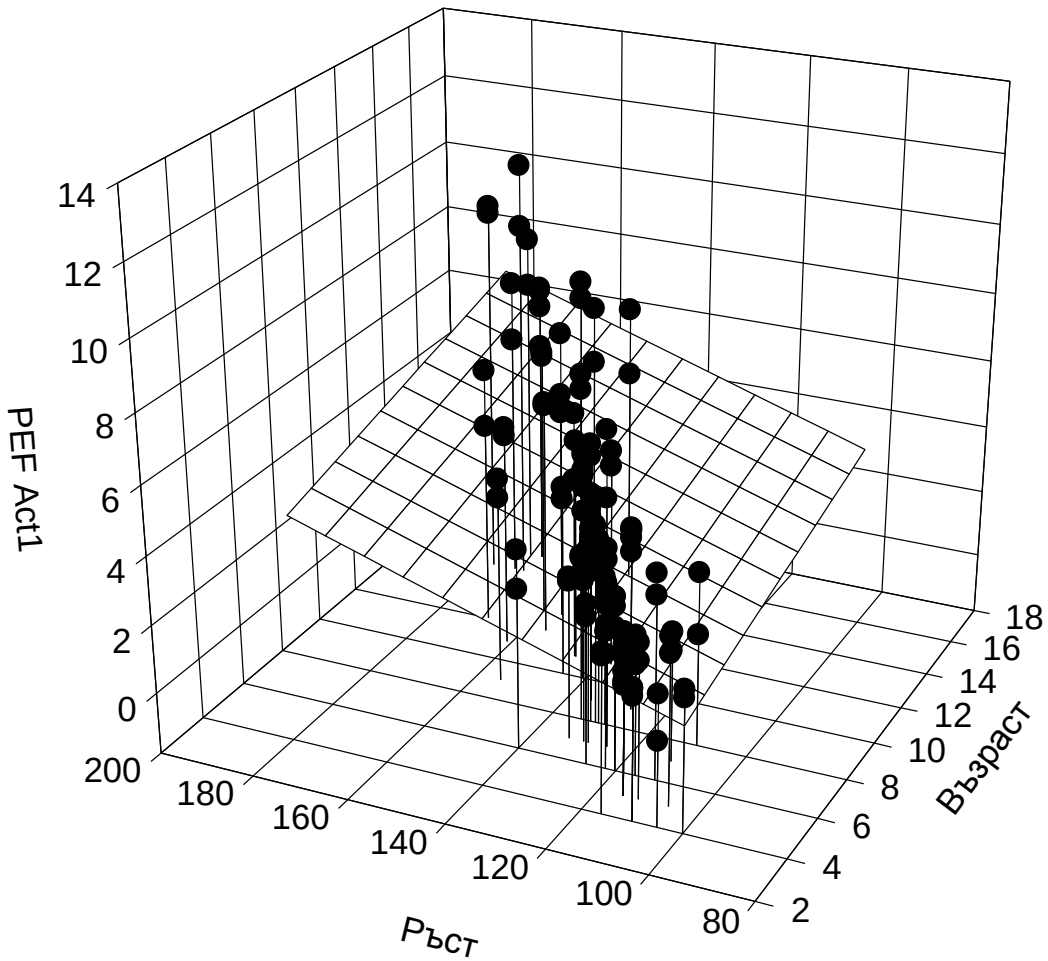
Графика 73. Очакван пиков експираторен обем за 1s (PEF Pred comp.), изчислен от компютърния спирометър, преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

Тъй като изчислението от компютърния спирометър пиков експираторен обем за 1s (PEF Pred comp.) се базира само на възрастта, ръста и килограмите, то този параметър не може да се промени в рамките на двуседмичния терапевтичен курс. По тази причина се наложи да направим множествен корелационен анализ между реалния пиков експираторен обем за 1s (PEF Act1) и всички други антропометрични данни, за да генерираме по-флексибилна формула с цел изчисляване на очаквания пиков експираторен обем за 1s (PEF Pred formula), която да бъде достатъчно сензитивна в рамките на две седмици.

Статистически значима беше мултиплената корелация между реалния пиков експираторен обем (PEF Act1) и всички други антропометрични данни (P<0.05), както следва:

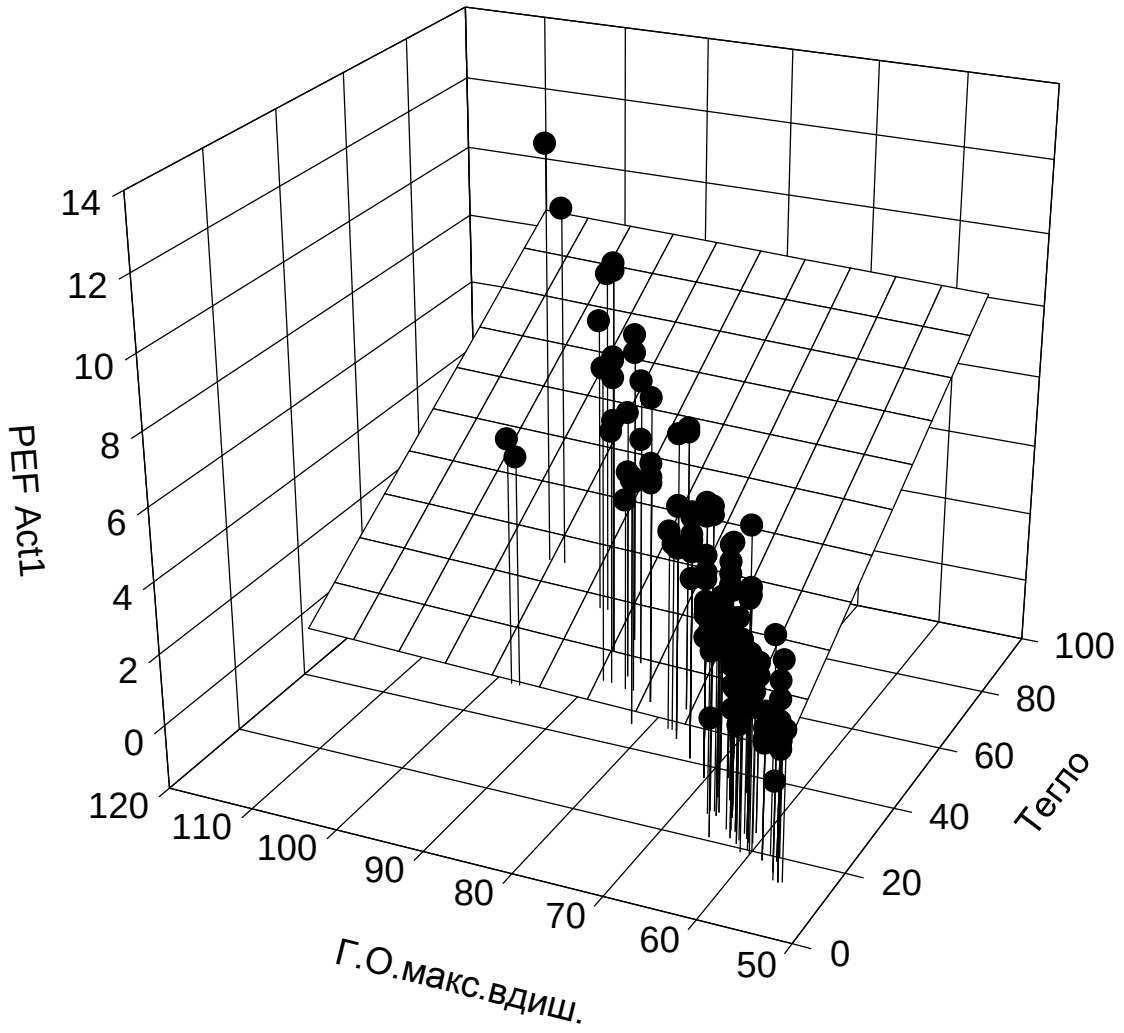
На Графика 74 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния пиков експираторен обем** (PEF Act1), **ръста и възрастта** на всички деца в проучването (Графика 74.).



Графика 74. Корелационен триизмерен анализ между реалния пиков експираторен обем (PEF Act1), ръста и възрастта на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

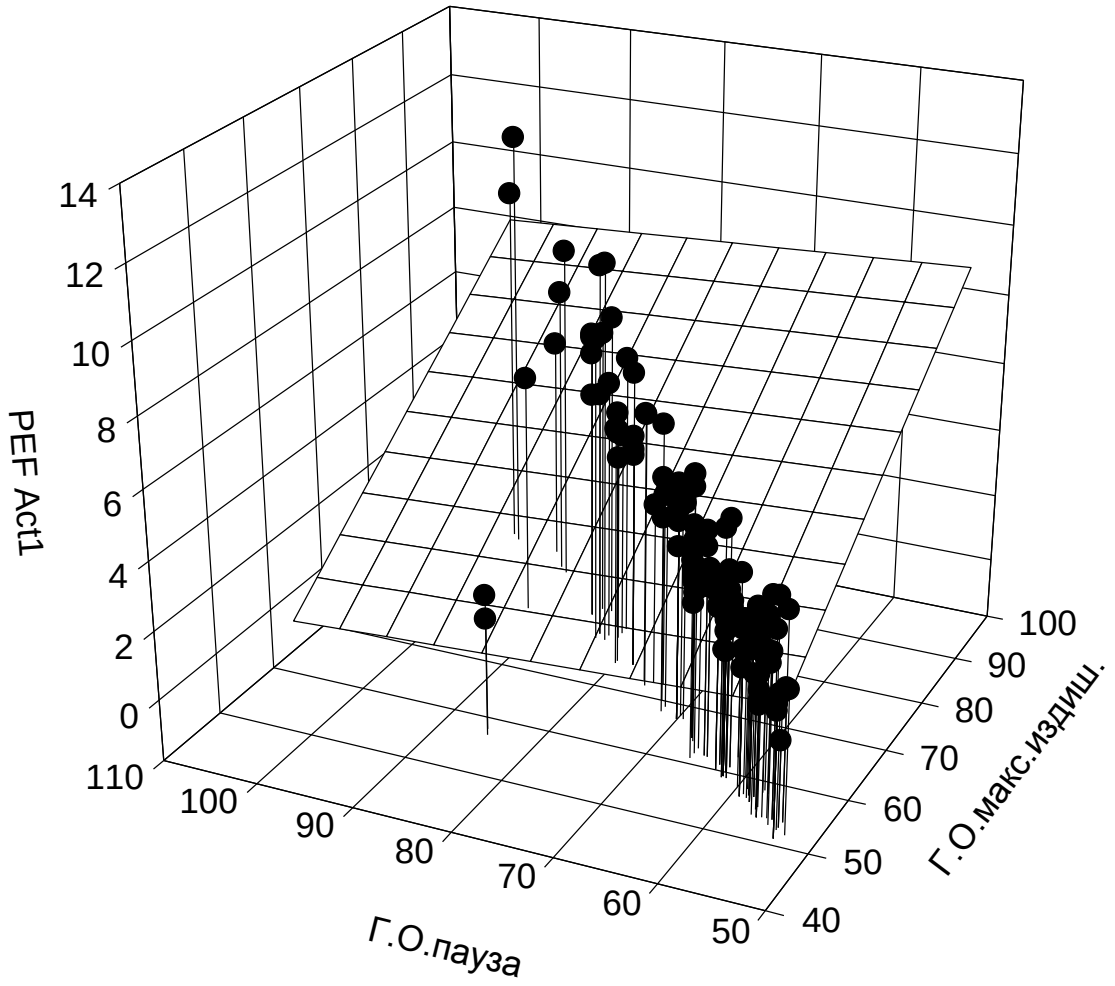
На Графика 75 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния пиков експираторен обем** (PEF Act1), **теглото и гръдната обиколка при максимален инспириум** на всички деца в проучването (Графика 75.).



Графика 75. Корелационен триизмерен анализ между реалния пиков експираторен обем (PEF Act1), теглото и гръдната обиколка при максимален инспириум на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

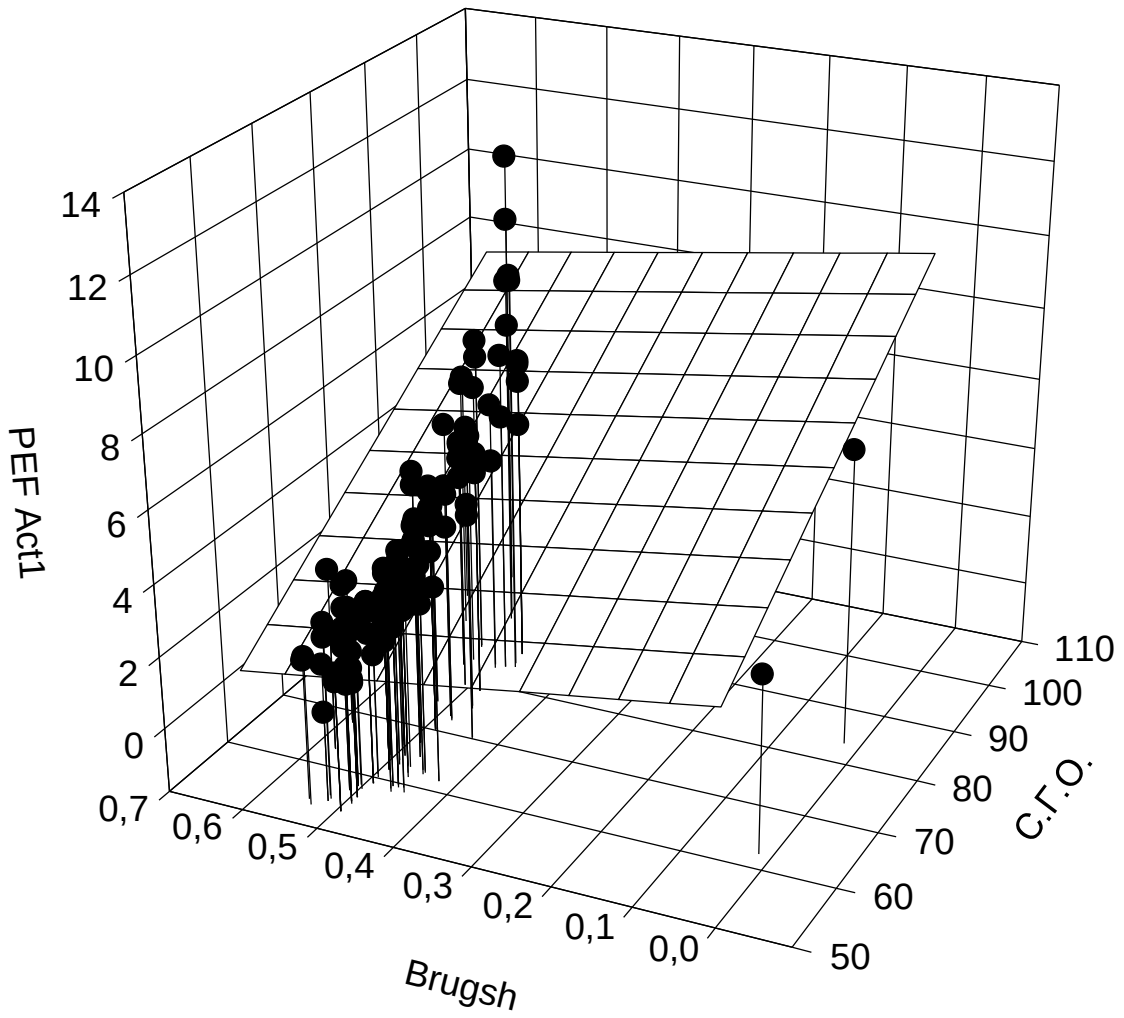
На Графика 76 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния пиков експираторен обем** (PEF Act1), **гръдната обиколка при максимален експириум и гръдната обиколка в пауза** на всички деца в проучването (Графика 76.).



Графика 76. Корелационен триизмерен анализ между реалния пиков експираторен обем (PEF Act1), гръдната обиколка при максимален експириум и гръдната обиколка в пауза на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

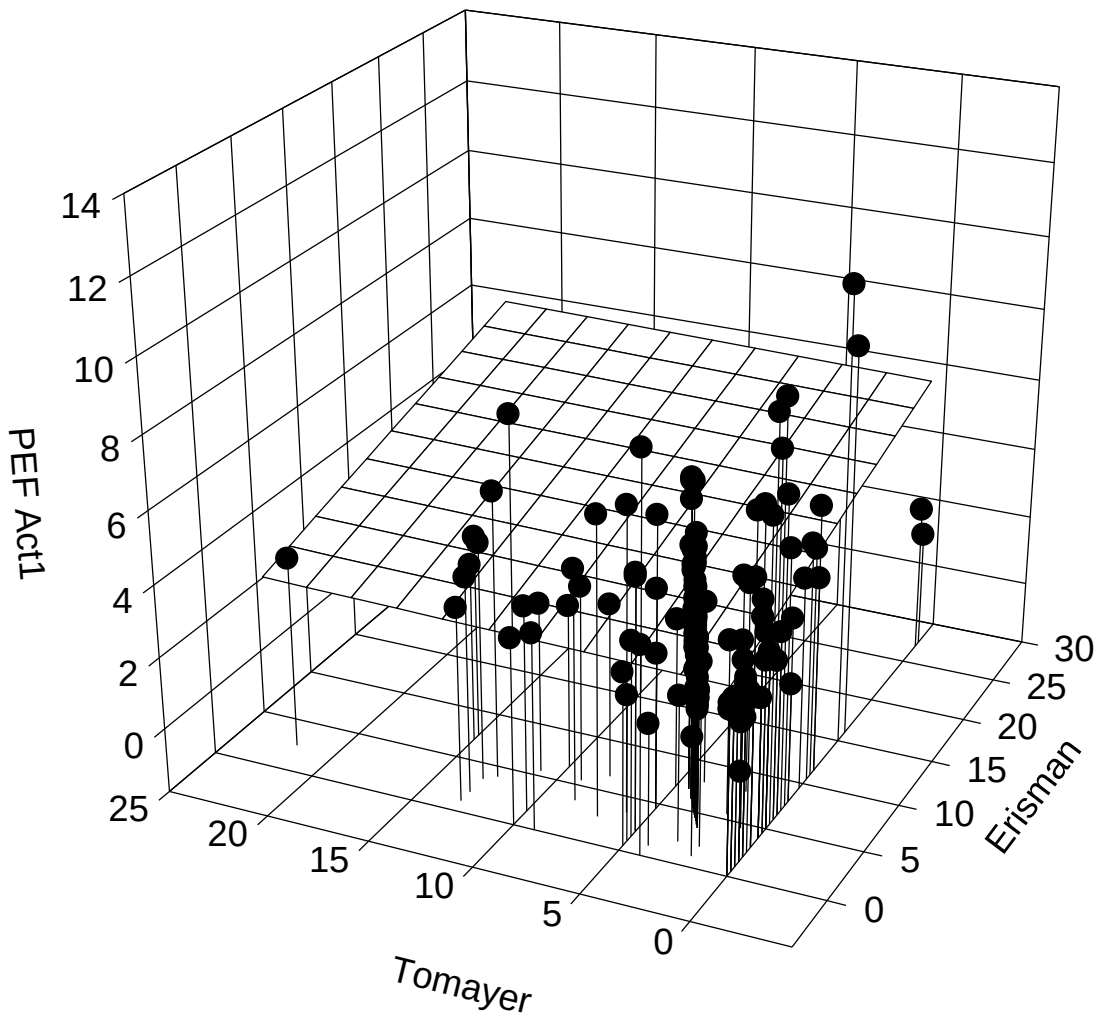
На Графика 77 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния пиков експираторен обем** (PEF Act1), **средната гръдна обиколка и индекса на Brugsh** на всички деца в проучването (Графика 77.).



Графика 77. Корелационен триизмерен анализ между реалния пиков експираторен обем (PEF Act1), средната гръдна обиколка и индексът на Brugsh на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

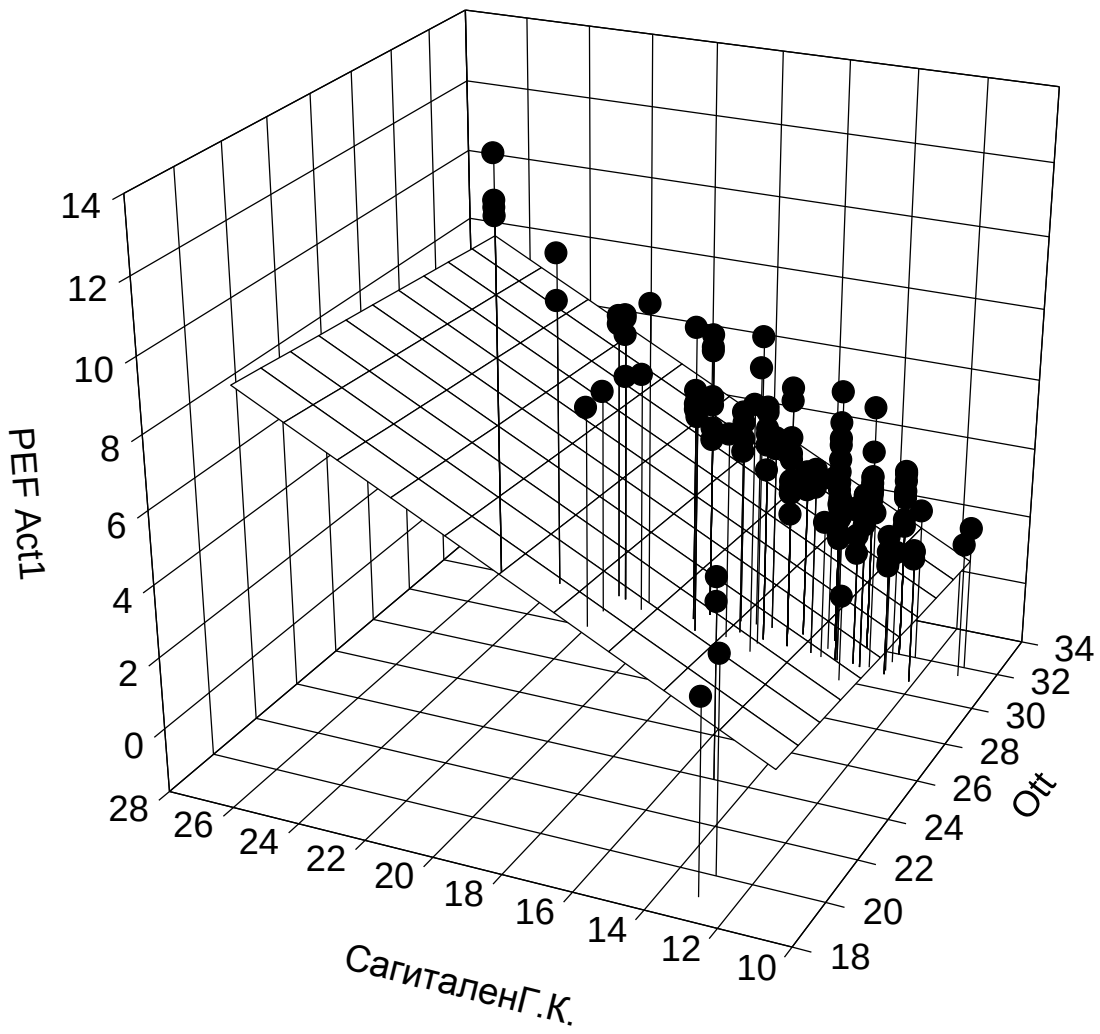
На Графика 78 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния пиков експираторен обем** (PEF Act1) спрямо **теста на Tomayer и индекса на Erisman** на всички деца в проучването (Графика 78.).



Графика 78. Корелационен триизмерен анализ между реалния пиков експираторен обем (PEF Act1) спрямо теста на Tomayer и индекса на Erisman на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993)].

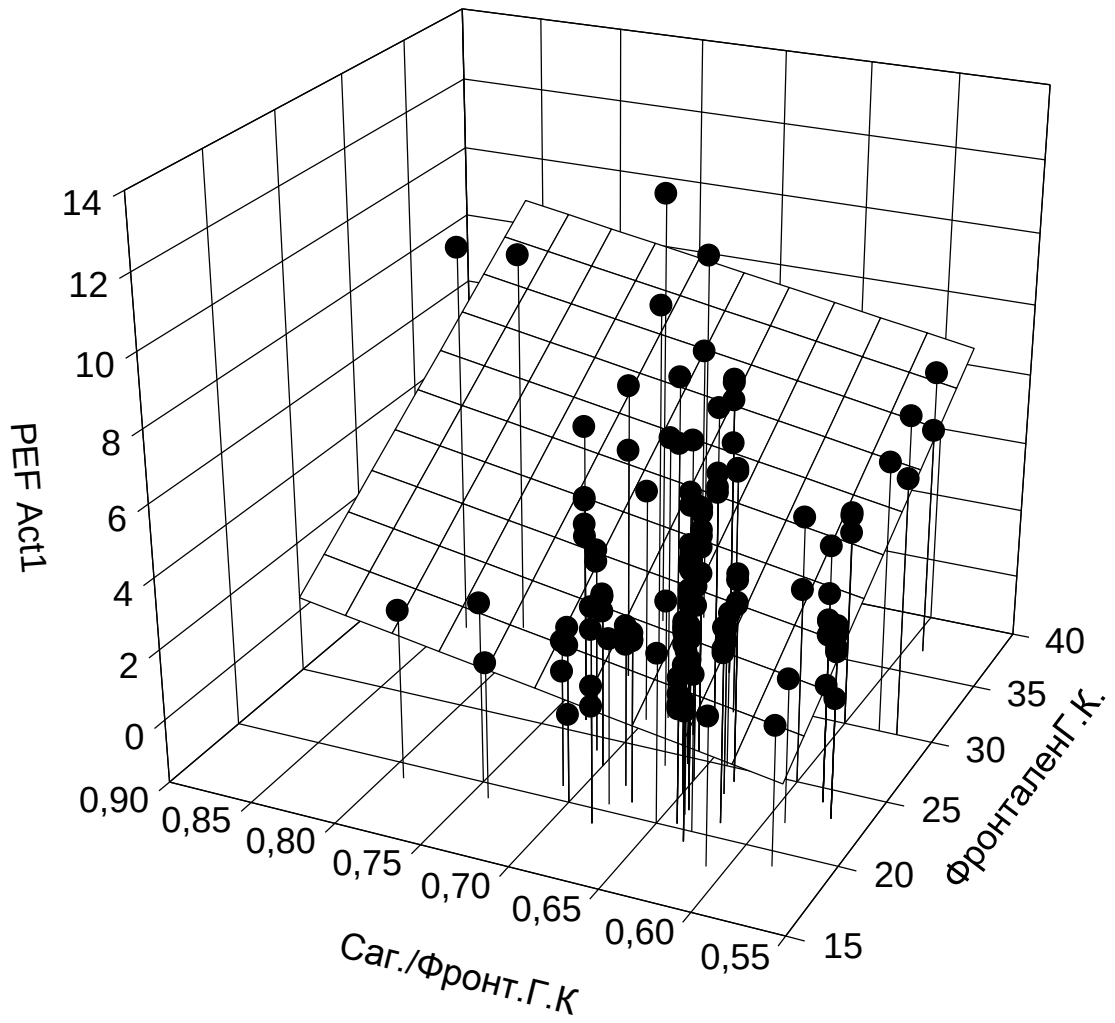
На Графика 78 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния пиков експираторен обем** (PEF Act1) спрямо **теста на Ott и сагиталния диаметър на гръдния кош** на всички деца в проучването (Графика 78.).



Графика 78. Корелационен триизмерен анализ между реалния пиков експираторен обем (PEF Act1) спрямо теста на Ott и сагиталния диаметър на гръдния кош на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

На Графика 79 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния пиков експираторен обем** (PEF Act1) спрямо **фронталния диаметър на гръдния кош и съотношението сагитален/фронтален диаметър на гръдния кош** на всички деца в проучването (Графика 79.).



Графика 79. Корелационен триизмерен анализ между реалния пиков експираторен обем (PEF Act1) спрямо фронталния диаметър на гръдния кош и съотношението сагитален/фронтален диаметър на гръдния кош на всички деца в проучването.

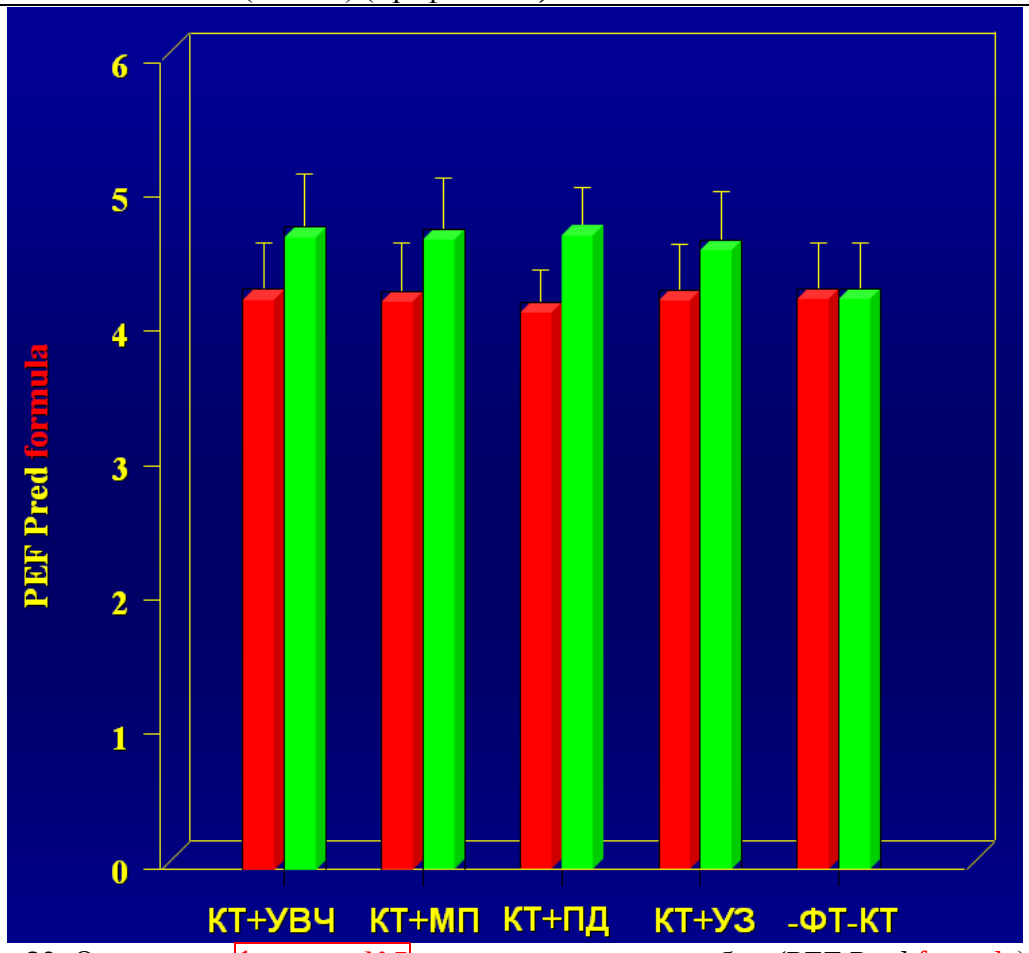
Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993)].

Гореописаните статистически значими мултиплени корелации (P<0.05) между **реалния пиков експираторен обем** (PEF Act1) и **всички други антропометрични данни**, ни дадоха възможност да изчислим на базата на тези реални резултати следната статистически достоверна множествена регресионна формула №5:

PEF Act1 = 21.3 + (0.120 * Възрастта) + (0.01000 * Ръста) + (0.0565 * Теглото) + (0.126 * Г.О.макс.инсп.) - (0.118 * Г.О.макс.издиш.) - (0.0268 * Г.О.пауза) - (1.06 * Brugsh) + (0.00866 * Erisman) - (0.0406 * Tomayer) - (0.154 * Ott) + (1.08 * СагиталенГ.К.) - (0.708 * ФронталенГ.К.) - (24.4 * Саг./Фронт.Г.К)

Приложихме тази реална формула върху конкретните антропометрични параметри на всяко дете в проучването за да изчислим очаквания форсиран експираторен обем за 1s (PEF Pred formula).

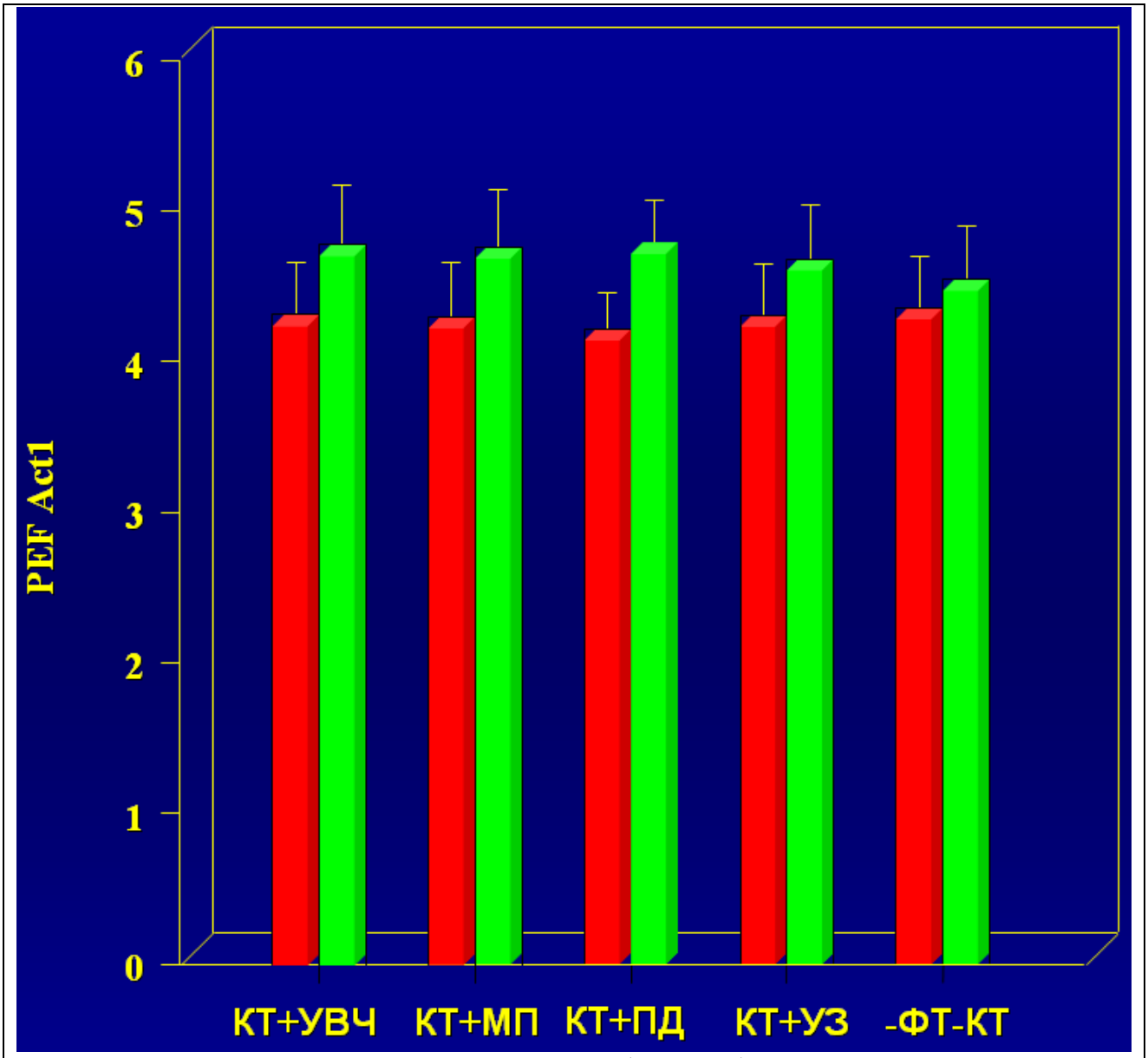
След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него имаше **значимо повишение на очаквания пиков експираторен обем** (PEF Pred formula), изчислен по предложената от нас формула №5, при терапевтичните групи (P<0.05), но при контролната група разлика нямаше (P>0.05) (Графика 80.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима (P>0.05) (Графика 80.).



Графика 80. Очакван от формула №5 пиков експираторен обем (PEF Pred formula) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на реалния пиков експираторен обем** (PEF Act1) при терапевтичните групи ($P<0.05$), но при контролната група това повишение беше незначимо ($P>0.05$) (Графика 81.). Между отделните групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 81.).



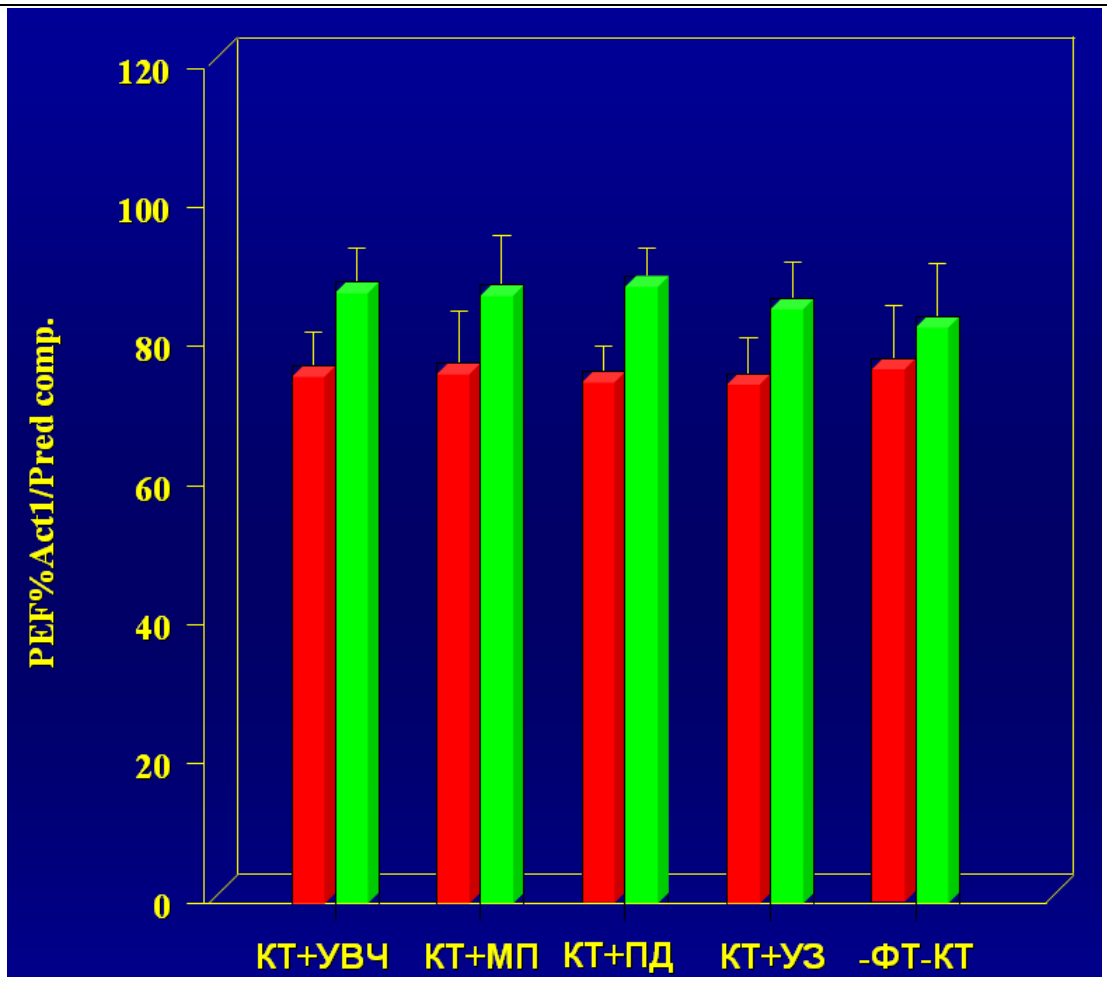
Графика 81. Реален пиков експираторен обем (PEF Act1) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

Резултатите от очаквания пиков експираторен обем (PEF Pred formula), изчислен по предложената от нас формула №5 (Графика 80.) се доближават много до резултатите от реалния пиков експираторен обем (PEF Act1) (Графика 81.). Единствената разлика е в

очакваната липса на разлика преди и след лечение при контролната група (Графика 80.) спрямо реално установената такава, въпреки че е незначима (Графика 81.). Обяснението е в липсата на фактора фармакотерапия в предложената от нас формула №5. Това доказва терапевтичния ефект на фармакотерапията и дава възможност да се прецени дали и доколко физикалната терапия и рехабилитация има надграждащ ефект върху този на фармакотерапията.

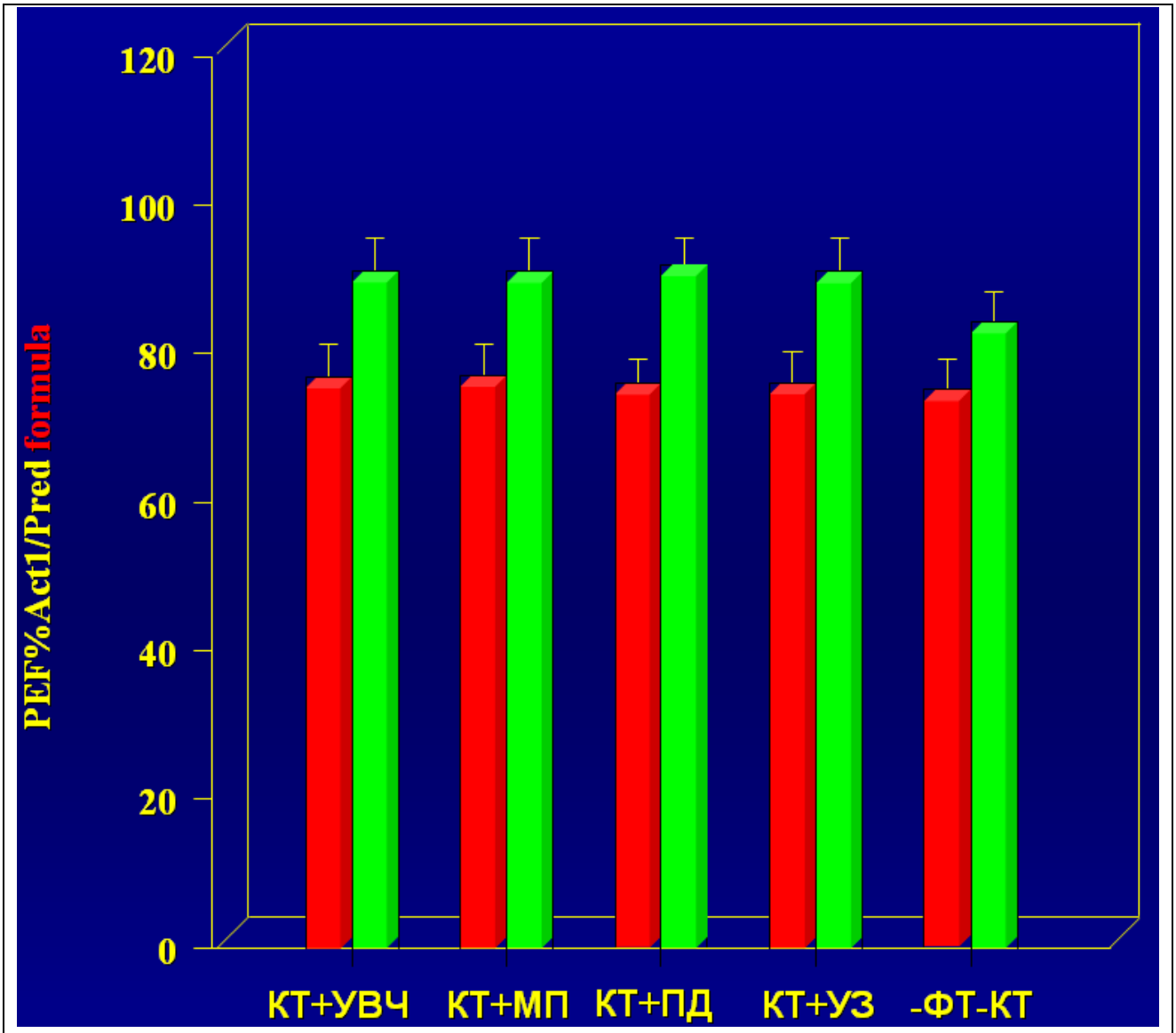
За по-добра статистическа съпоставимост **пиковият експираторен обем беше анализиран и като процент от действителния спрямо прогнозирания от компютърния спирометър** (PEF % Act1/Pred comp.). След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение** на „FEV1 % Act1/Pred comp." при терапевтичните групи ($P<0.05$). При контролната група повишението беше незначимо ($P<0.05$) (Графика 82.). Между отделните групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 82.).



Графика 82. Процентно съотношение между действителния спрямо прогнозирания от компютърния спирометър пиков експираторен обем (PEF % Act1/Pred comp.) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

За още по-добра статистическа съпоставимост **пиковият експираторен обем беше анализиран и като процент от действителния спрямо прогнозирания** от предложената от нас формула №5 (PEF % Act1/Pred formula). След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение** на „PEF % Act1/Pred formula" при терапевтичните групи ($P<0.05$), както и при контролната група ($P<0.05$) (Графика 83.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима ($P>0.05$). Всички терапевтични групи показаха статистически значимо по-високи стойности на същия параметър след лечение спрямо контролната група ($P<0.05$) (Графика 83.).

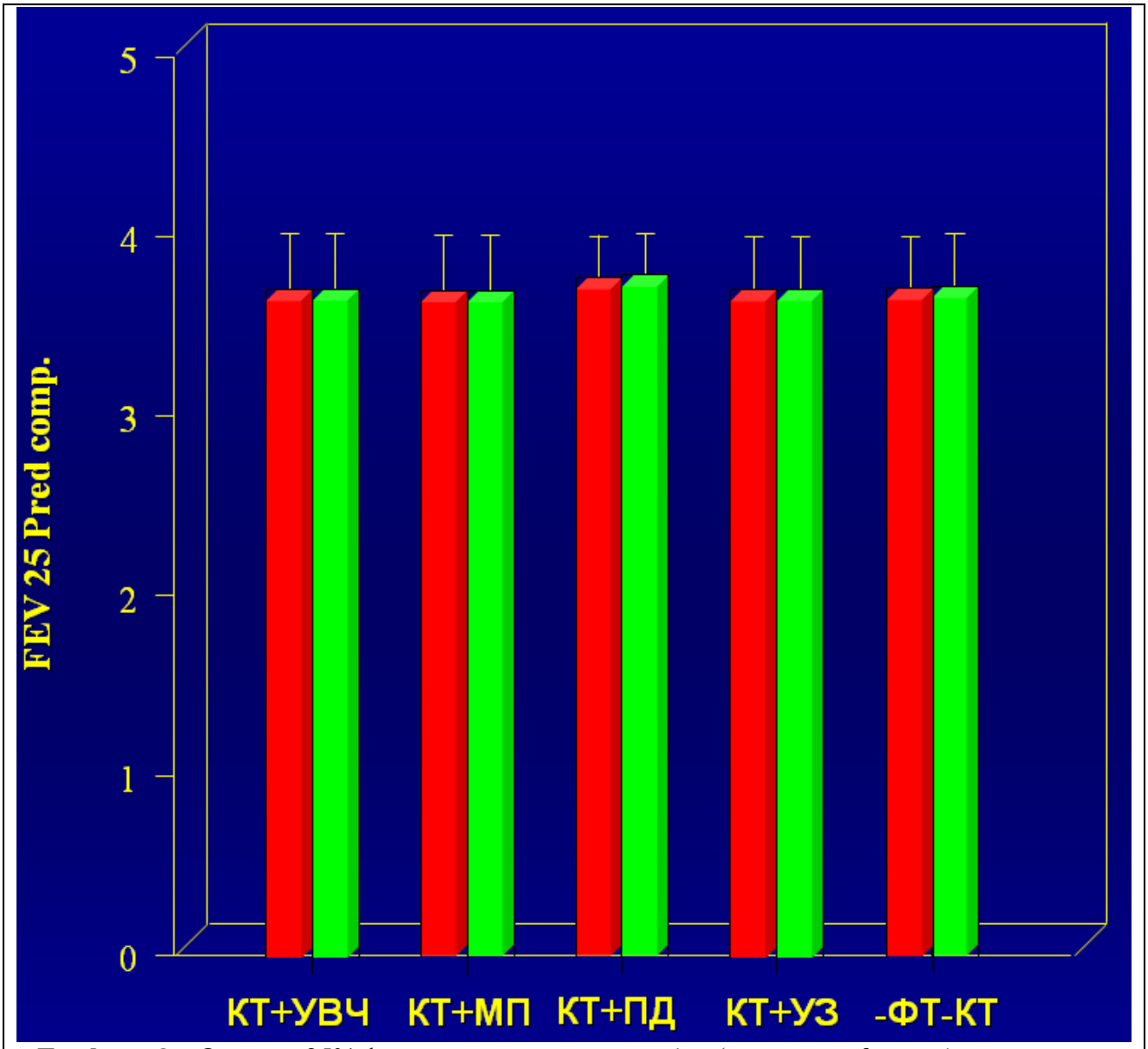


Графика 83. Процентно съотношение между действителния спрямо прогнозирания от предложената от нас формула №5 пиков експираторен обем (PEF % Act1/Pred formula) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

14. ОЧАКВАН 25% ФОРСИРАН ЕКСПИРАТОРЕН ОБЕМ

След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **нямаше разлика в очаквания 25% форсиран експираторен обем** (FEV 25 Pred comp.), **изчислен от компютърния спирометър**, както при терапевтичните групи (P>0.05), така и при контролната група (P>0.05) (Графика 84.). Между петте отделни групи също нямаше разлика (P>0.05) (Графика 84.).



Графика 84. Очакван 25% форсиран експираторен обем (FEV 25 Pred comp.), изчислен от компютърния спирометър, преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

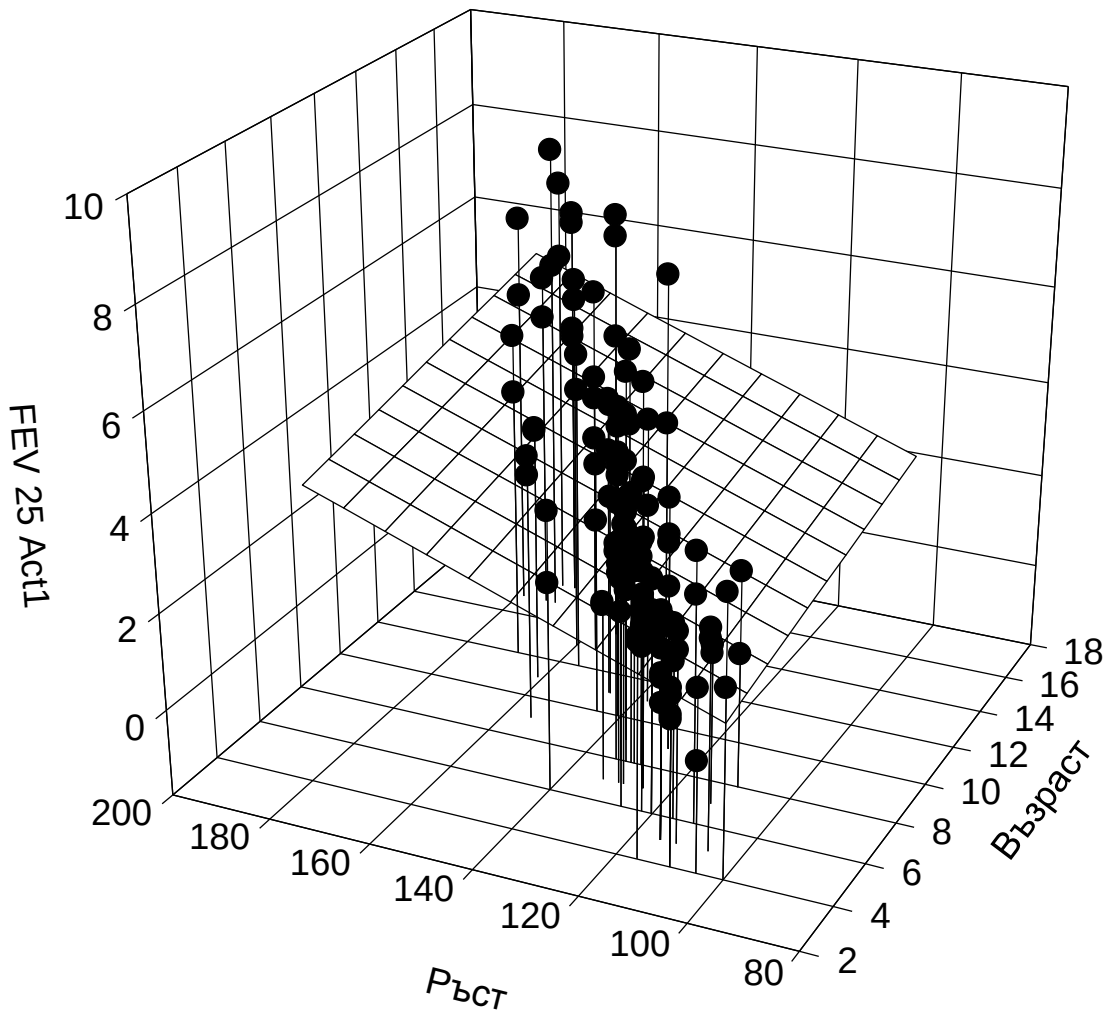
Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

Тъй като изчислението от компютърния спирометър 25% форсиран експираторен обем (FEV 25 Pred comp.) се базира само на възрастта, ръста и

килограмите, то този параметър не може да се промени в рамките на двуседмичния терапевтичен курс. По тази причина се наложи да направим множествен корелационен анализ между реалния 25% форсиран експираторен обем (FEV 25 Act1) и всички други антропометрични данни, за да генерираме по-флексибилна формула с цел изчисляване на очаквания 25% форсиран експираторен обем (FEV 25 Pred formula), която да бъде достатъчно сензитивна в рамките на две седмици.

Статистически значима беше мултиплената корелация между реалния 25% форсиран експираторен обем (FEV 25 Act1) и всички други антропометрични данни (P<0.05), както следва:

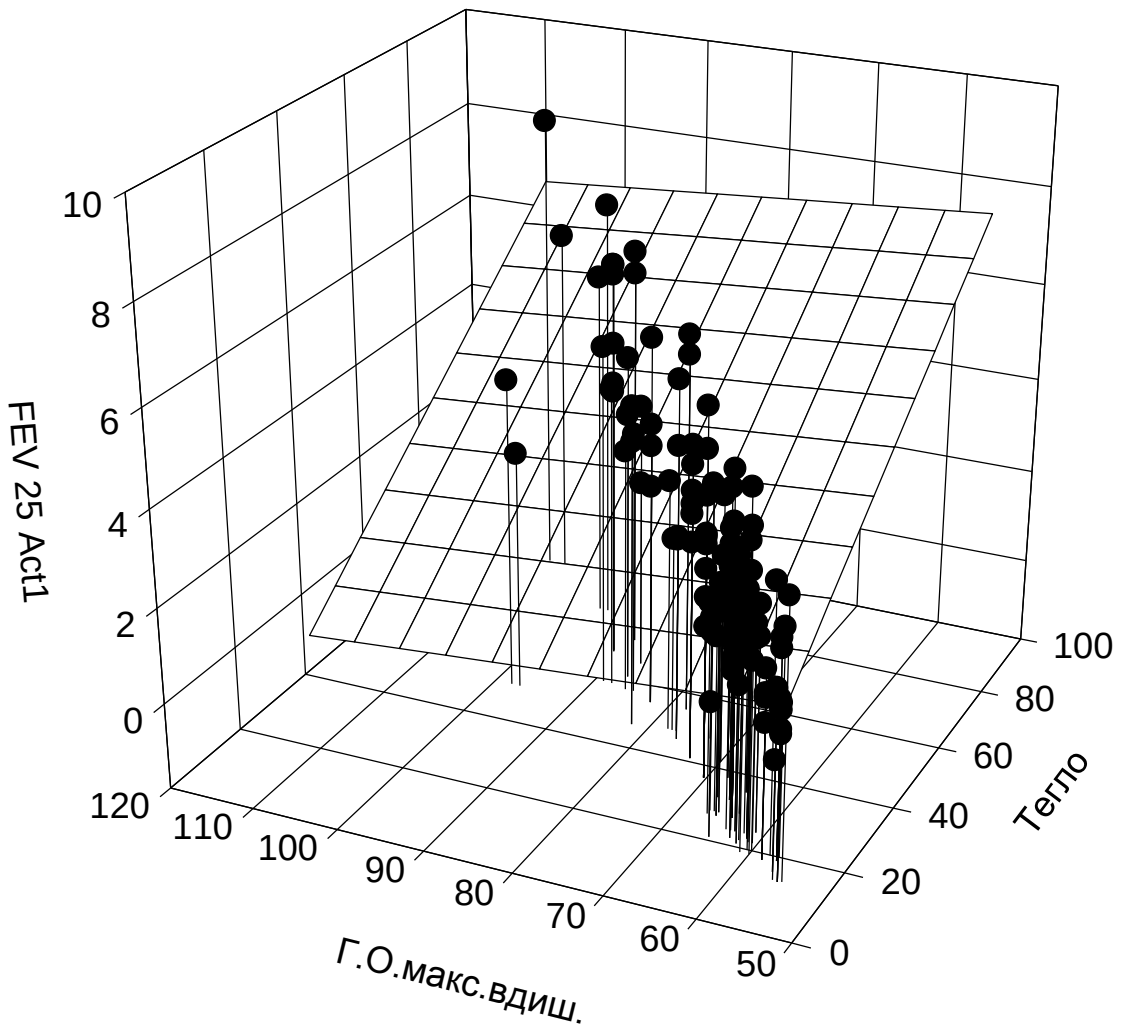
На Графика 85 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния 25% форсиран експираторен обем** (FEV 25 Act1), **ръста и възрастта** на всички деца в проучването (Графика 85.).



Графика 85. Корелационен триизмерен анализ между 25% форсиран експираторен обем (FEV 25 Act1), ръста и възрастта на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

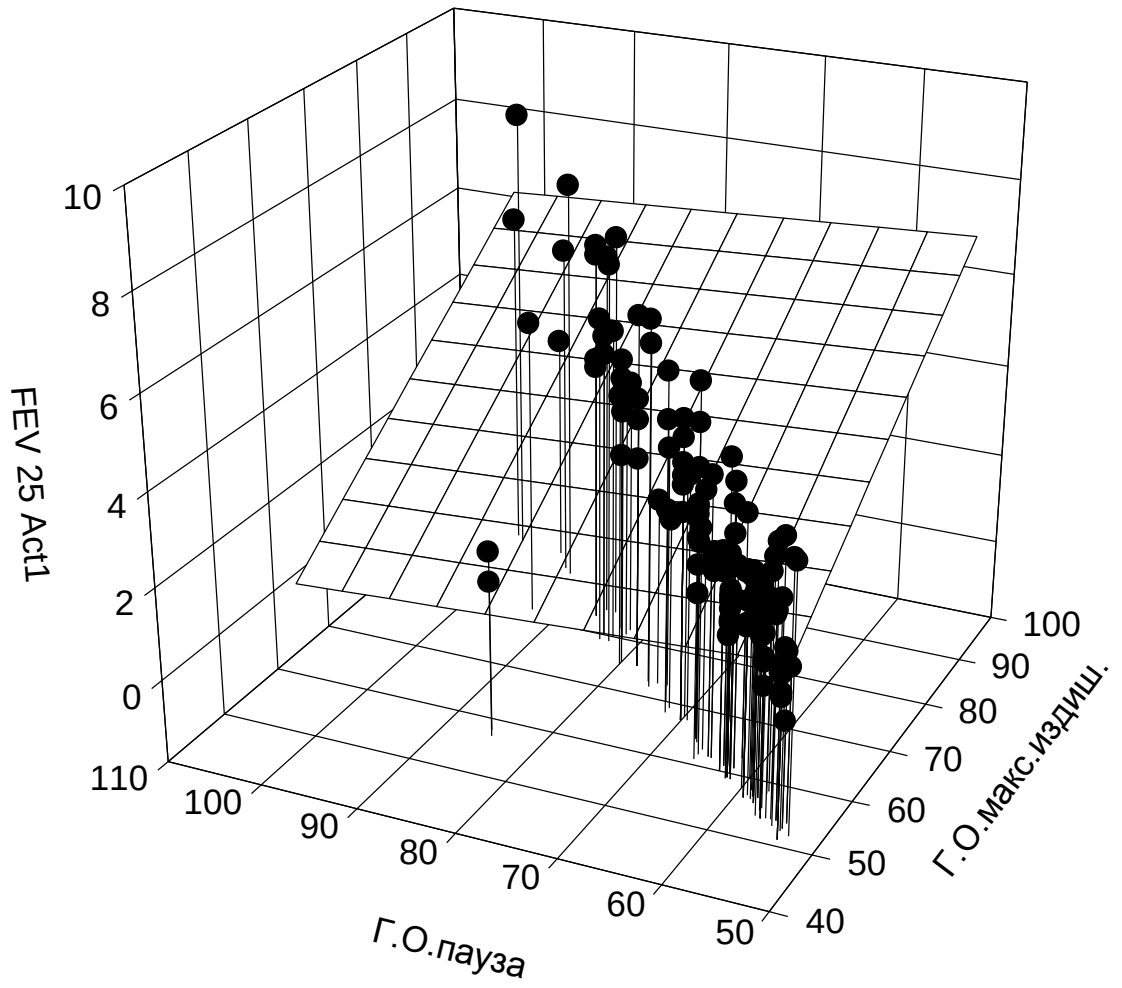
На Графика 86 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния 25% форсиран експираторен обем** (FEV 25 Act1), **теглото и гръдната обиколка при максимален инспириум** на всички деца в проучването (Графика 86.).



Графика 86. Корелационен триизмерен анализ между реалния 25% форсиран експираторен обем (FEV 25 Act1), теглото и гръдната обиколка при максимален инспириум на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

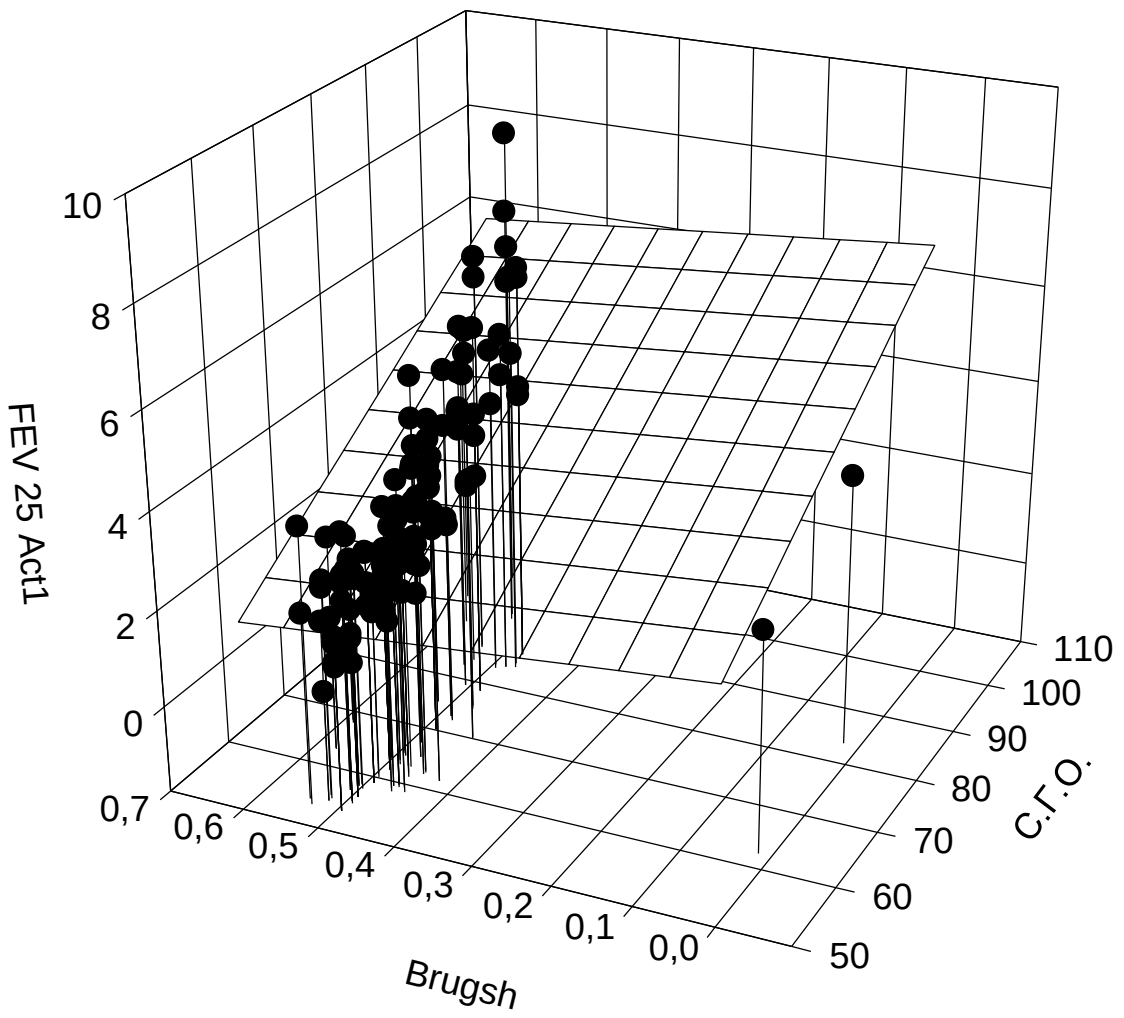
На Графика 87 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния 25% форсиран експираторен обем** (FEV 25 Act1), **гръдната обиколка при максимален експириум и гръдната обиколка в пауза** на всички деца в проучването (Графика 87.).



Графика 87. Корелационен триизмерен анализ между реалния 25% форсиран експираторен обем (FEV 25 Act1), гръдната обиколка при максимален експириум и гръдната обиколка в пауза на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

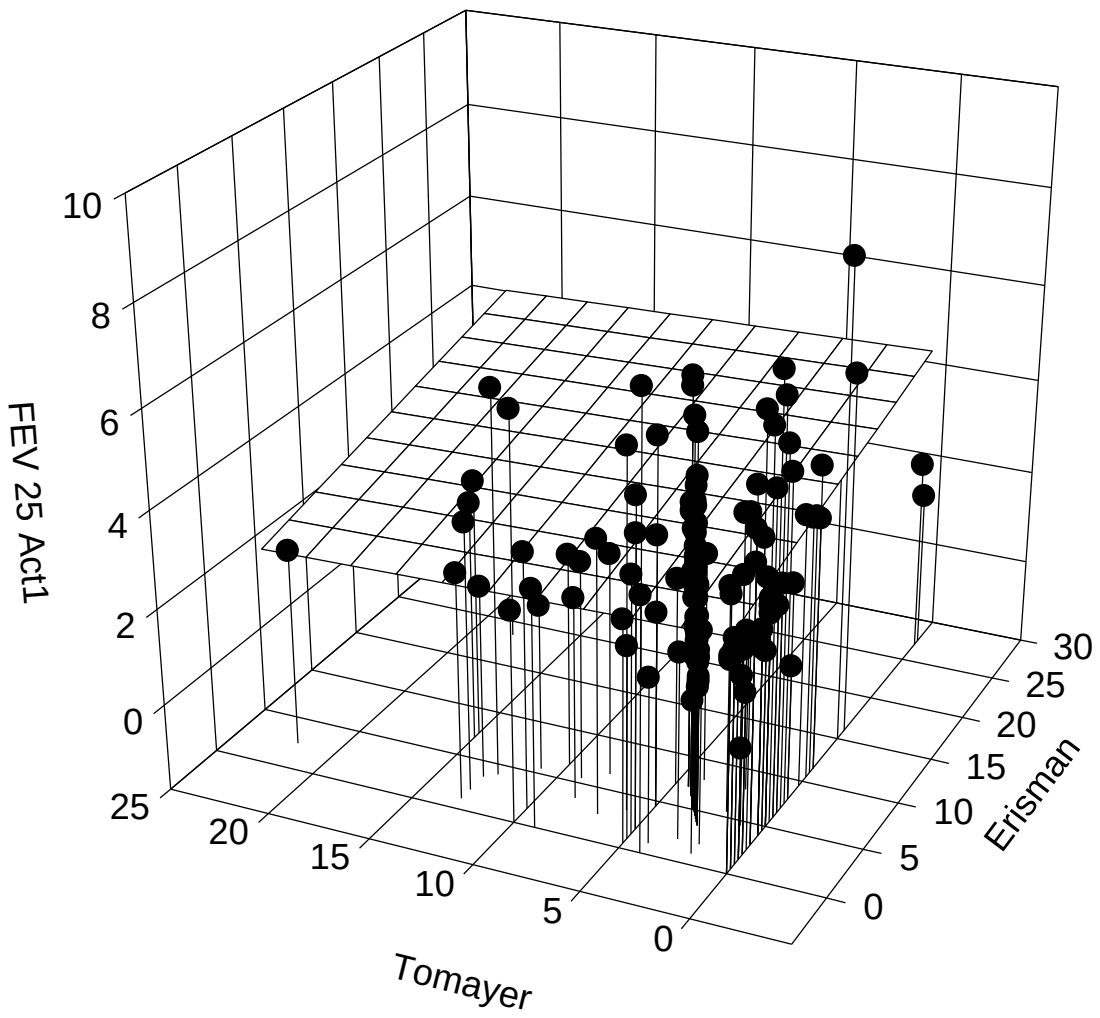
На Графика 88 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния 25% форсиран експираторен обем** (FEV 25 Act1), **средната гръдна обиколка и индекса на Brugsh** на всички деца в проучването (Графика 88.).



Графика 88. Корелационен триизмерен анализ между реалния 25% форсиран експираторен обем (FEV 25 Act1), средната гръдна обиколка и индексът на Brugsh на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

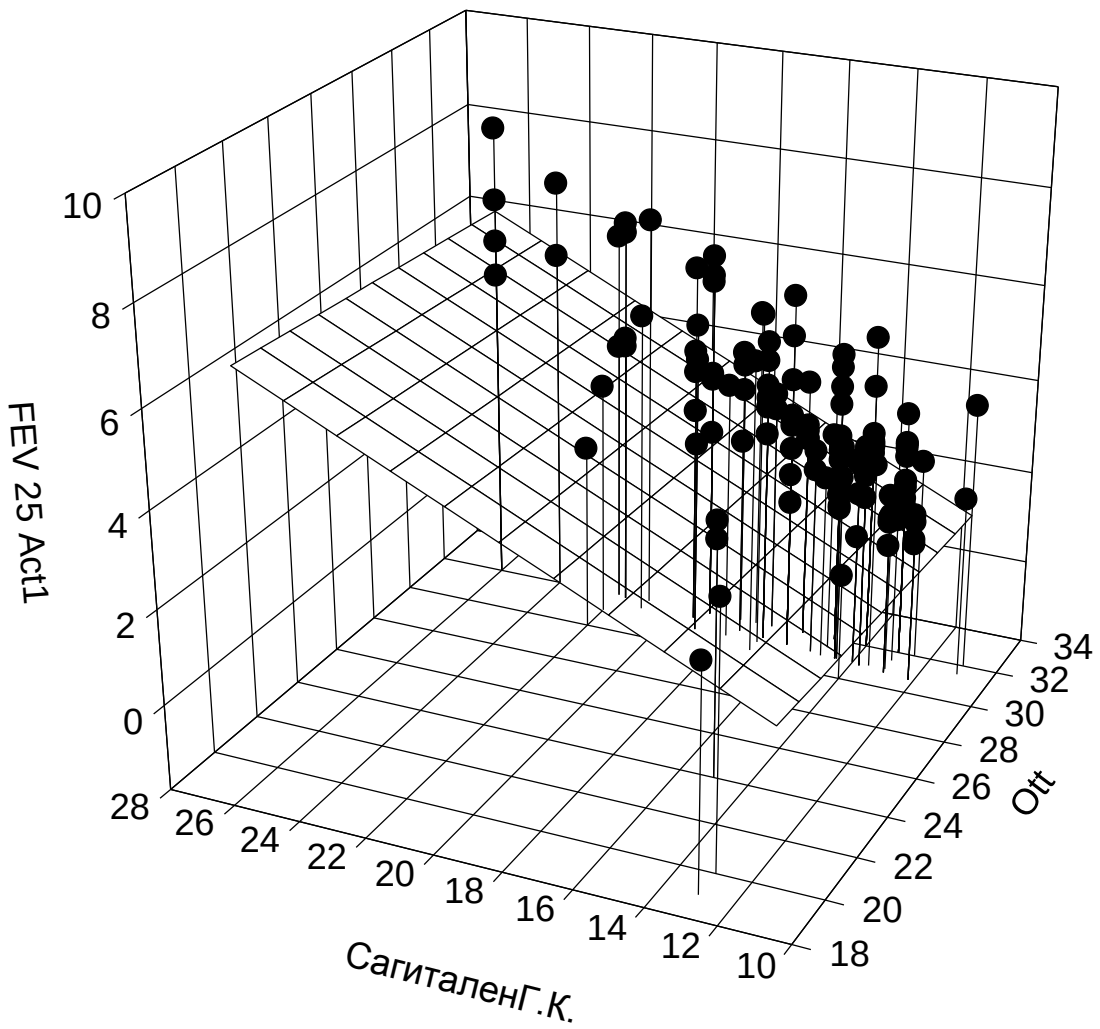
На Графика 89 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния 25% форсиран експираторен обем** (FEV 25 Act1) спрямо **теста на Tomayer и индекса на Erisman** на всички деца в проучването (Графика 89.).



Графика 89. Корелационен триизмерен анализ между реалния 25% форсиран експираторен обем (FEV 25 Act1) спрямо теста на Tomayer и индекса на Erisman на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

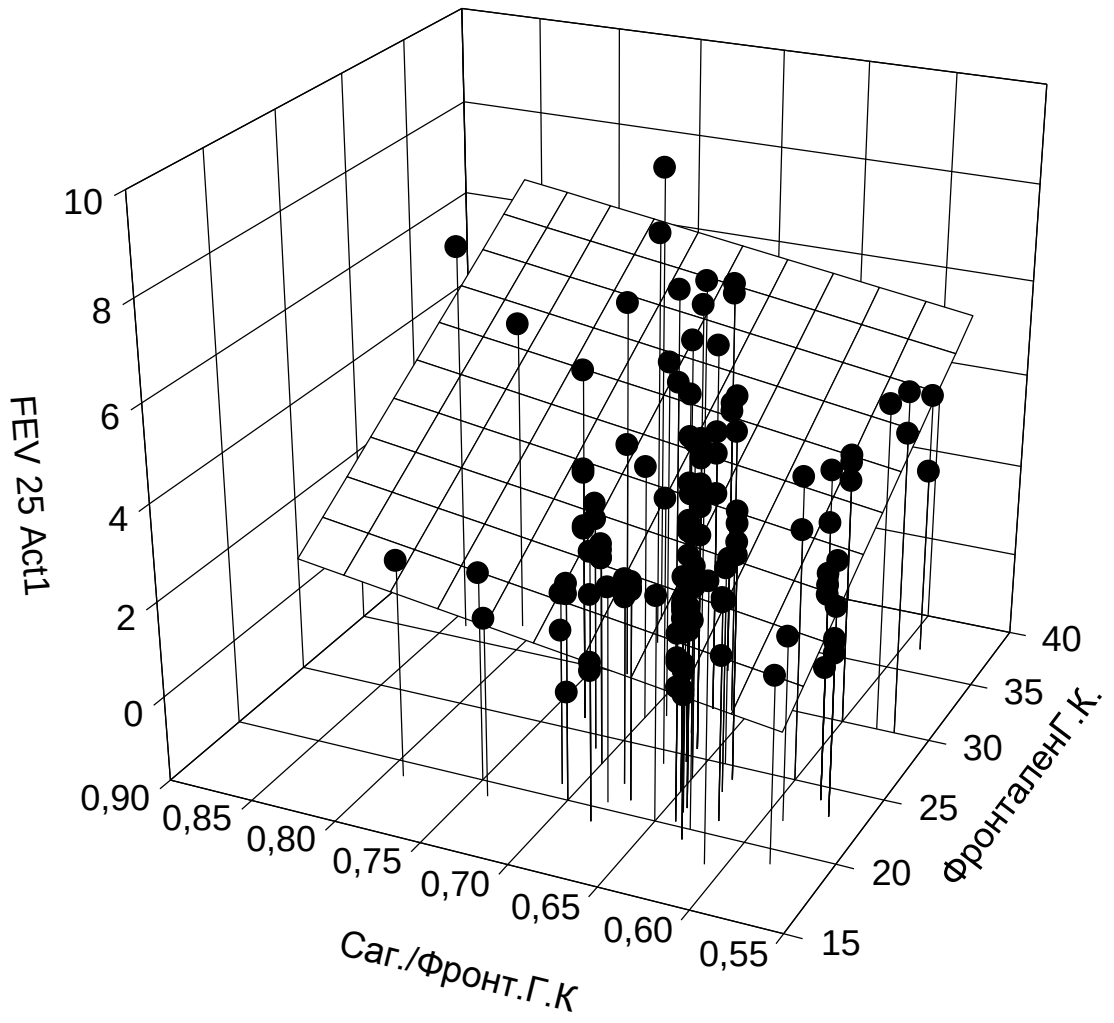
На Графика 90 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния 25% форсиран експираторен обем** (FEV 25 Act1) спрямо **теста на Ott и сагиталния диаметър на гръдния кош** на всички деца в проучването (Графика 90.).



Графика 90. Корелационен триизмерен анализ между реалния 25% форсиран експираторен обем (FEV 25 Act1) спрямо теста на Ott и сагиталния диаметър на гръдния кош на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

На Графика 91 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния 25% форсиран експираторен обем** (FEV 25 Act1) спрямо **фронталния диаметър на гръдния кош и съотношението сагитален/фронтален диаметър на гръдния кош** на всички деца в проучването (Графика 91.).



Графика 91. Корелационен триизмерен анализ между реалния 25% форсиран експираторен обем (FEV 25 Act1) спрямо фронталния диаметър на гръдния кош и съотношението сагитален/фронтален диаметър на гръдния кош на всички деца в проучването.

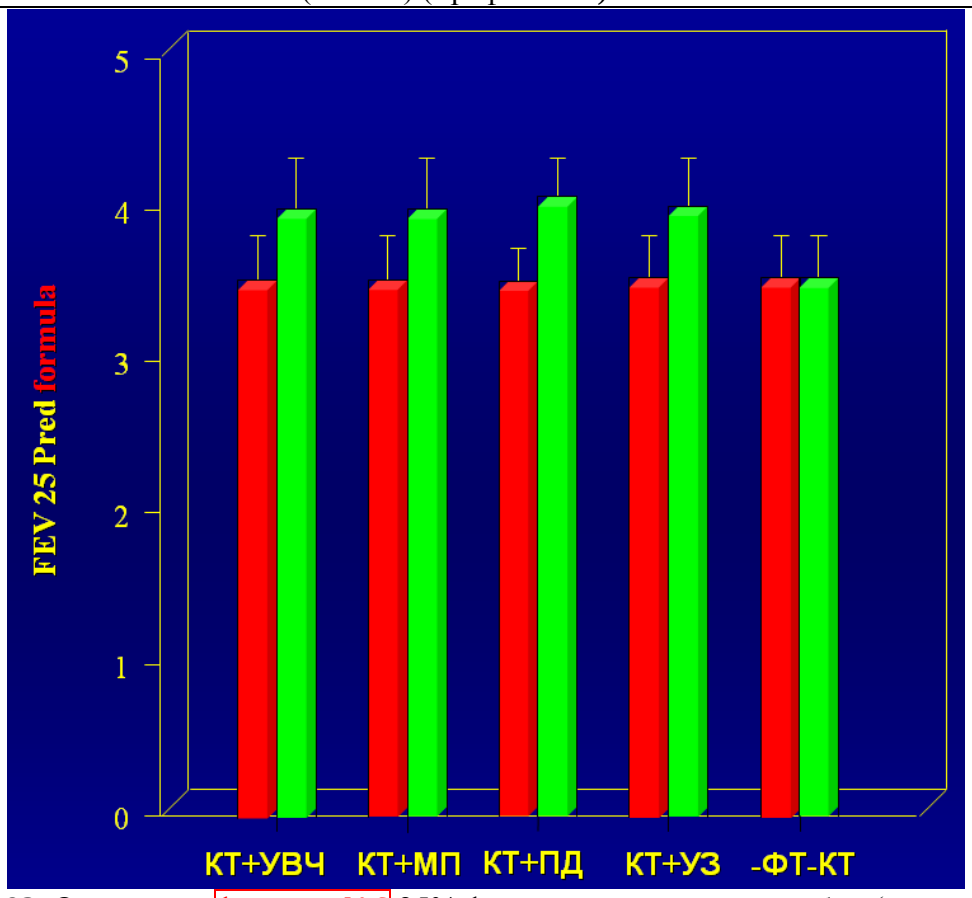
Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

Гореописаните статистически значими мултиплени корелации (P<0.05) между **реалния 25% форсиран експираторен обем** (FEV 25 Act1) и **всички други антропометрични данни**, ни дадоха възможност да изчислим на базата на тези реални резултати следната статистически достоверна множествена регресионна формула №6:

FEV 25 Act1 = 11.9 + (0.0729 * Възраст) + (0.0125 * Ръст) + (0.0692 * Тегло) + (0.0875 * Г.О.макс.вдиш.) - (0.0705 * Г.О.макс.издиш.) - (0.0263 * Г.О.пауза) - (0.0473 * Brugsh) + (0.0146 * Erisman) - (0.0436 * Tomayer) - (0.123 * Ott) + (0.366 * СагиталенГ.К.) - (0.379 * ФронталенГ.К.) - (9.24 * Саг./Фронт.Г.К)

Приложихме тази реална формула върху конкретните антропометрични параметри на всяко дете в проучването за да изчислим очаквания 25% форсиран експираторен обем (FEV 25 Pred formula).

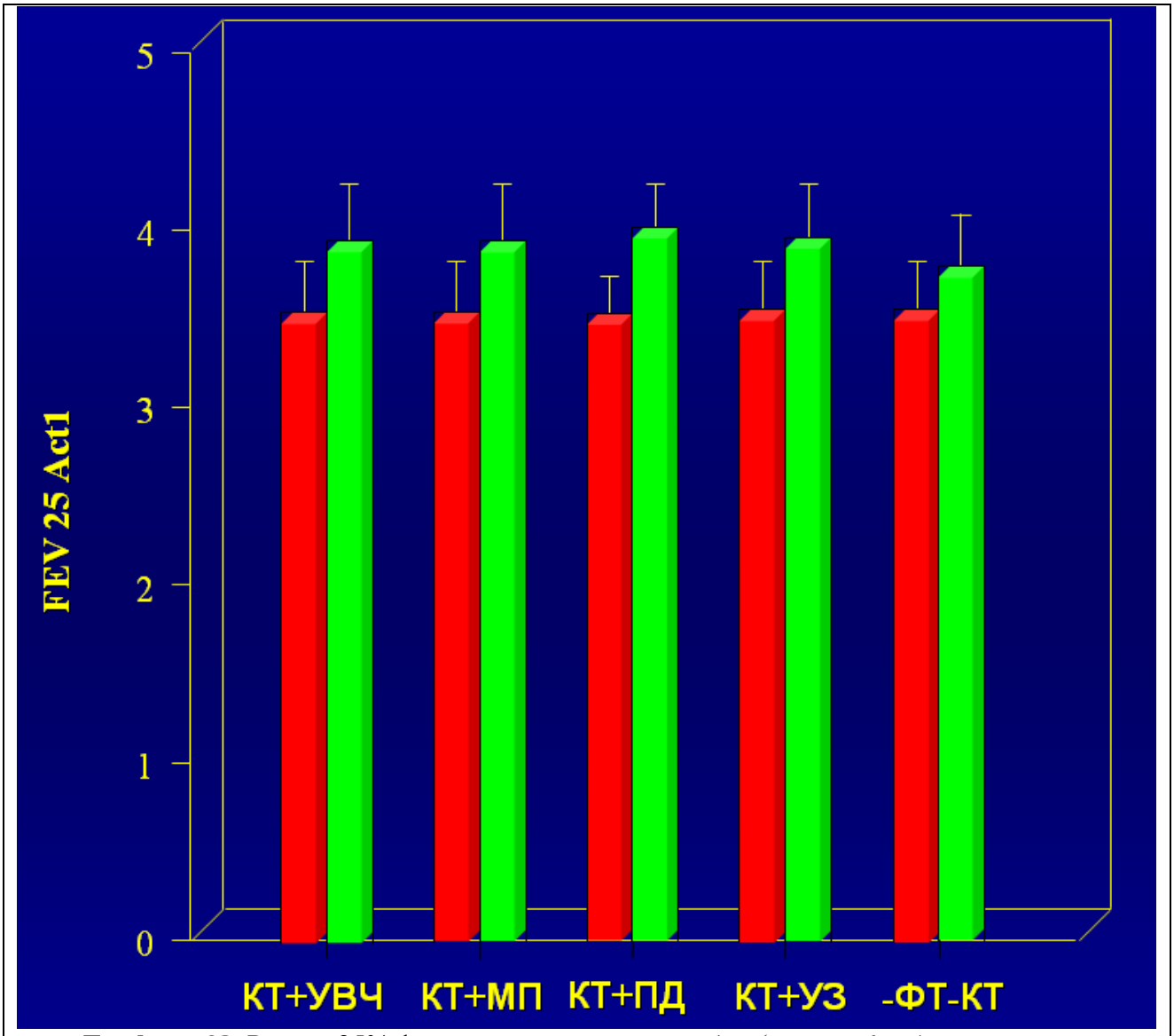
След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на очаквания 25% форсиран експираторен обем** (FEV 25 Pred formula), изчислен по предложената от нас формула №6, при терапевтичните групи (P<0.05), но при контролната група разлика нямаше (P>0.05) (Графика 92.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима (P>0.05) (Графика 92.).



Графика 92. Очакван от формула №6 25% форсиран експираторен обем (FEV 25 formula) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на реалния 25% форсиран експираторен обем** (FEV 25 Act1) при терапевтичните групи (P<0.05), но при контролната група това повишение беше незначимо (P>0.05) (Графика 93.). Между отделните групи разликата беше незначима (P>0.05) (Графика 93.).



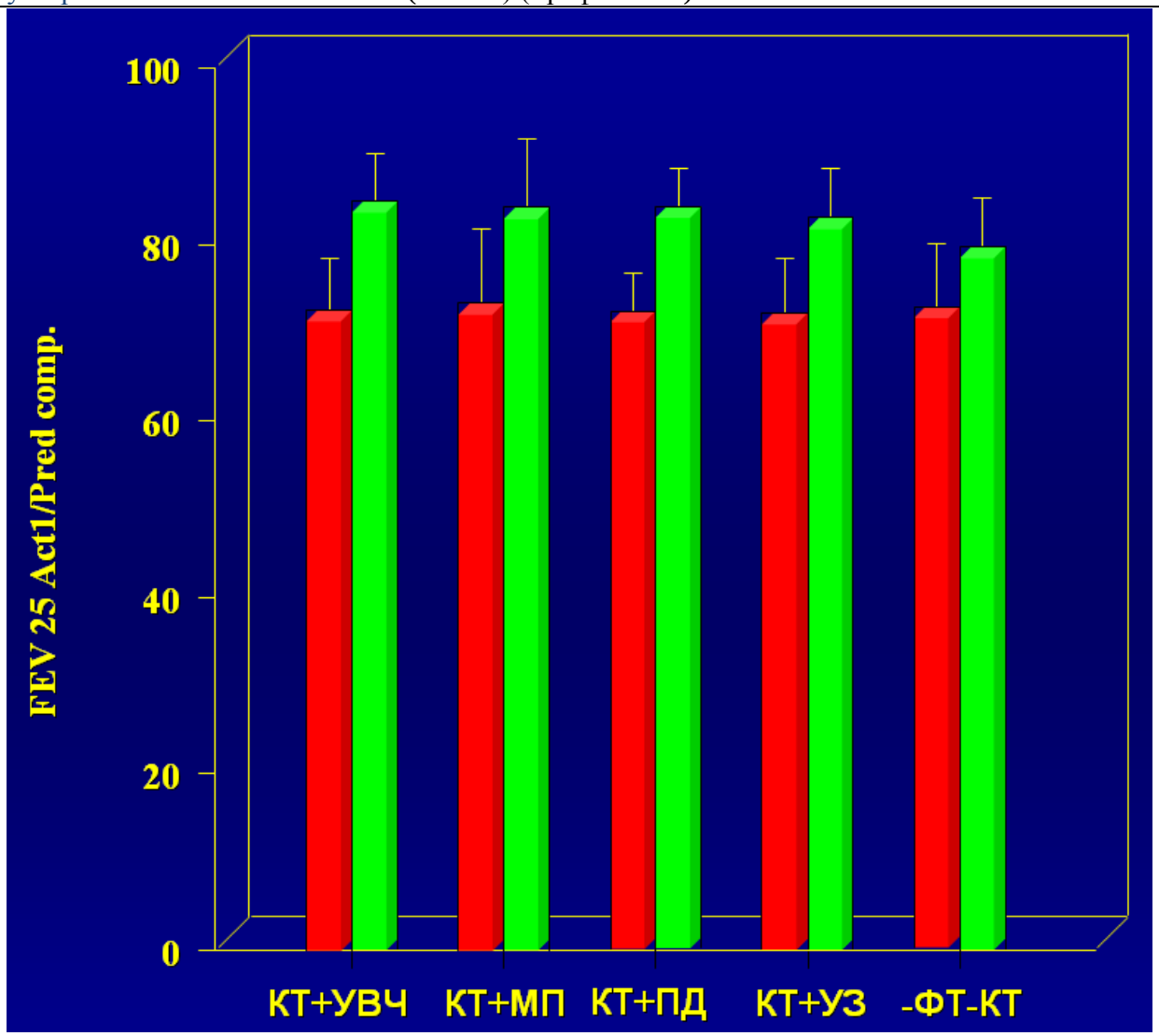
Графика 93. Реален 25% форсиран експираторен обем (FEV 25 Act1) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

Резултатите от очаквания 25% форсиран експираторен обем (FEV 25 Pred formula), изчислен по предложената от нас формула №6 (Графика 92.) се доближават много до резултатите от реалния 25% форсиран експираторен обем (FEV 25 Act1) (Графика 93.). Единствената разлика е в очакваната липса на разлика преди и след лечение при контролната група (Графика 92.) спрямо реално установената такава, въпреки че е незначима (Графика

93.). Обяснението е в липсата на фактора фармакотерапия в предложената от нас формула №6. Това доказва терапевтичния ефект на фармакотерапията и дава възможност да се прецени дали и доколко физикалната терапия и рехабилитация има надграждащ ефект върху този на фармакотерапията.

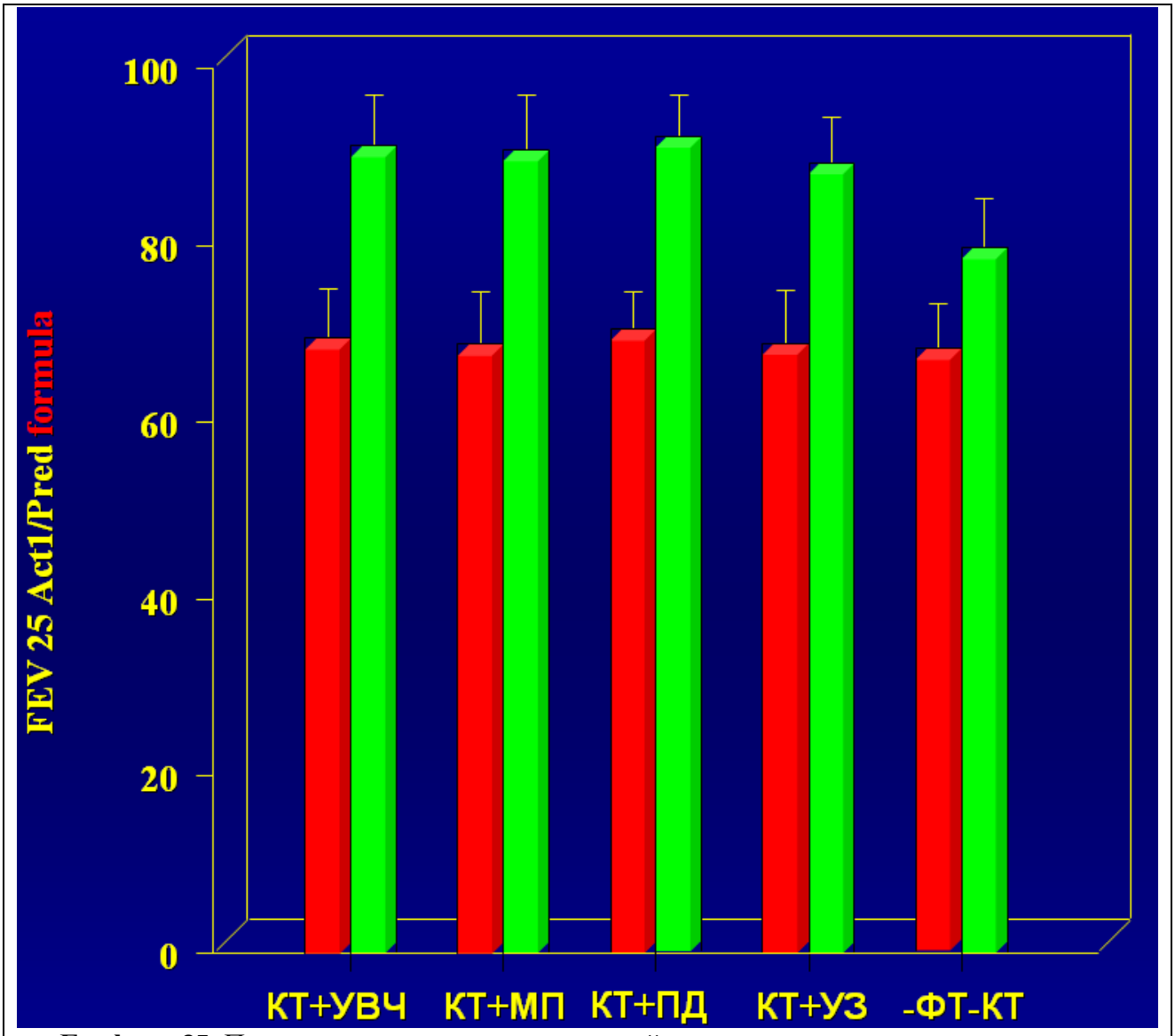
За по-добра статистическа съпоставимост този параметър беше анализиран и като **процент от действителния спрямо прогнозирания от компютърния спирометър** (FEV 25 Act1/Pred comp.). След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение** на „FEV 25 % Act1/Pred comp." при терапевтичните групи ($P<0.05$). При контролната група повишението беше незначимо ($P<0.05$) (Графика 94.). Между отделните групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 94.).



Графика 94. Процентно съотношение между действителния спрямо прогнозирания от компютърния спирометър 25% форсиран експираторен обем (FEV 25 Act1/Pred comp.) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

За още по-добра статистическа съпоставимост този параметър беше анализиран и като **процент от действителния спрямо прогнозирания** от предложената от нас формула №6 (FEV 25 Act1/Pred formula). След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на „FEV 25 Act1/Pred** formula" при терапевтичните групи ($P<0.05$), както и при контролната група ($P<0.05$) (Графика 95.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима ($P>0.05$). Всички терапевтични групи показаха статистически значимо по-високи стойности на същия параметър след лечение спрямо контролната група ($P<0.05$) (Графика 95.).

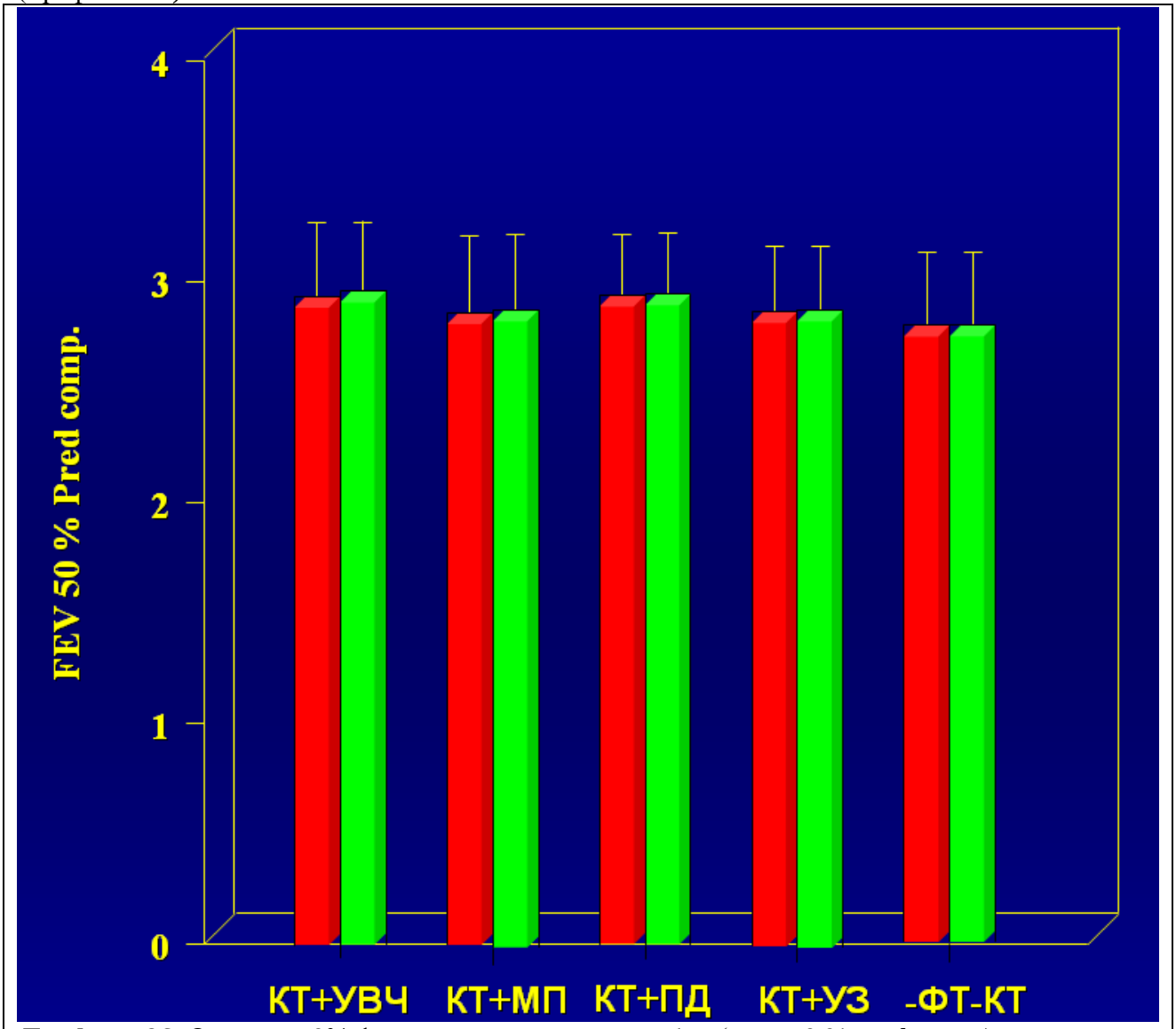


Графика 95. Процентно съотношение между действителния спрямо прогнозирания от предложената от нас формула №6 25% форсиран експираторен обем (FEV 25 Act1/Pred formula) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

15. ОЧАКВАН 50% ФОРСИРАН ЕКСПИРАТОРЕН ОБЕМ

След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **нямаше разлика в очаквания 50% форсиран експираторен обем** (FEV % 50 Pred comp.), изчислен от компютърния спирометър, както при терапевтичните групи (P>0.05), така и при контролната група (P>0.05) (Графика 96.). Между петте отделни групи също нямаше разлика (P>0.05) (Графика 96.).



Графика 96. Очакван 50% форсиран експираторен обем (FEV 50 % Pred comp.), изчислен от компютърния спирометър, преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

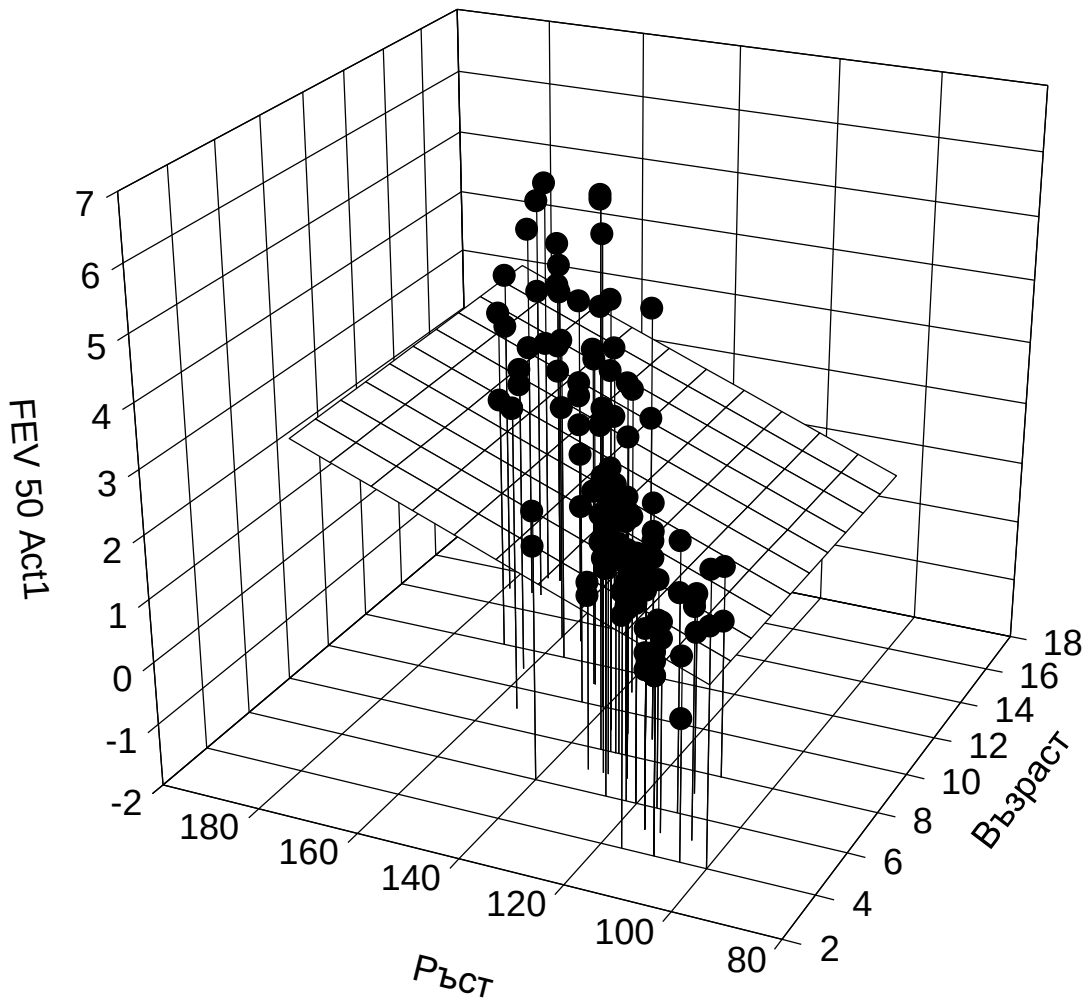
Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

Тъй като изчислението от компютърния спирометър 50% форсиран експираторен обем (FEV 50 % Pred comp.) се базира само на възрастта, ръста и килограмите, то този параметър не може да се промени в рамките на двуседмичния

терапевтичен курс. По тази причина се наложи да направим множествен корелационен анализ между реалния 50% форсиран експираторен обем (FEV 50 % Act1) и всички други антропометрични данни, за да генерираме по-флексибилна формула с цел изчисляване на очаквания 50% форсиран експираторен обем (FEV 50 Pred formula), която да бъде достатъчно сензитивна в рамките на две седмици.

Статистически значима беше мултиплената корелация между реалния 50% форсиран експираторен обем (FEV 50 Act1) и всички други антропометрични данни (P<0.05), както следва:

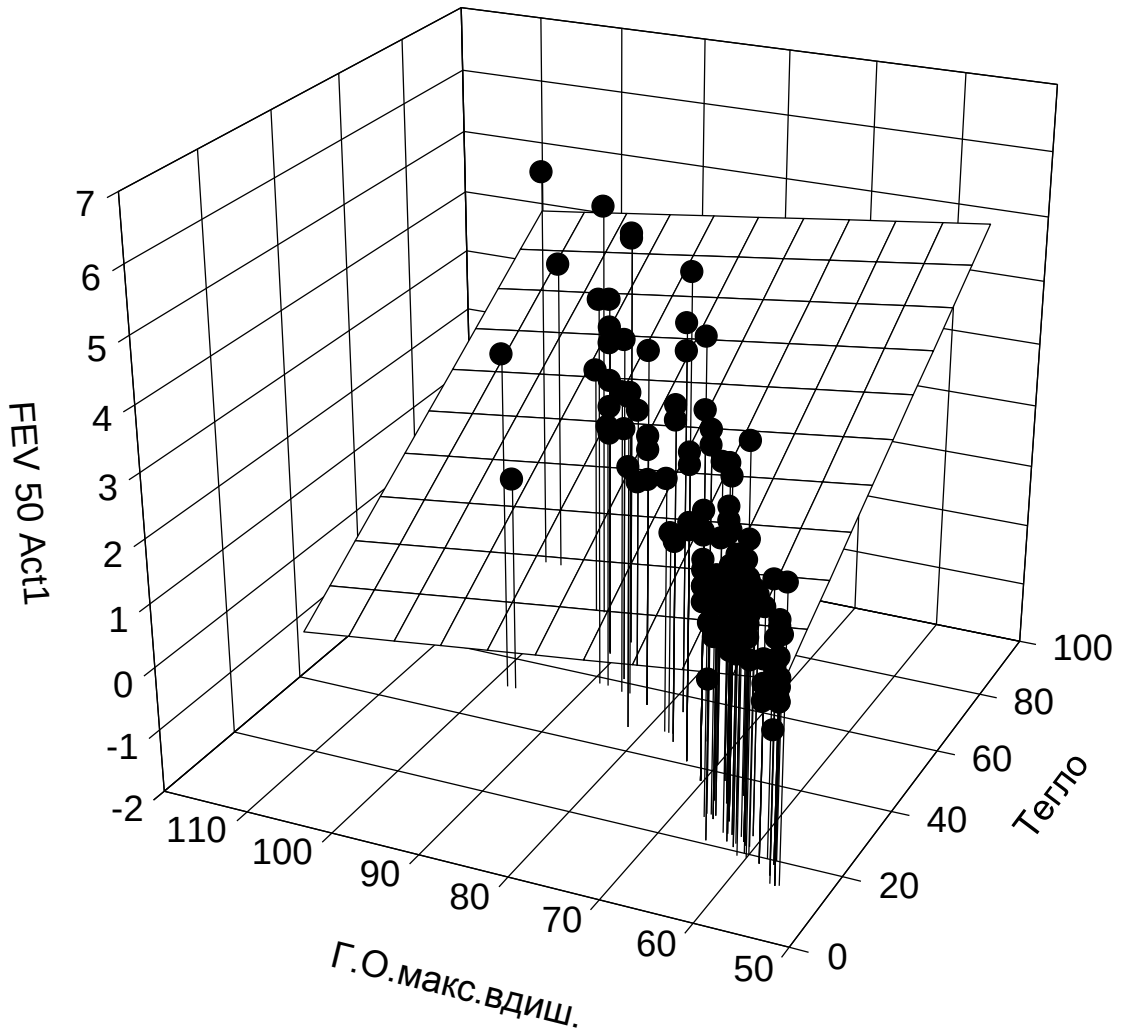
На Графика 97 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния 50% форсиран експираторен обем** (FEV 50 Act1), **ръста и възрастта** на всички деца в проучването (Графика 97.).



Графика 97. Корелационен триизмерен анализ между 50% форсиран експираторен обем (FEV 50 Act1), ръста и възрастта на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

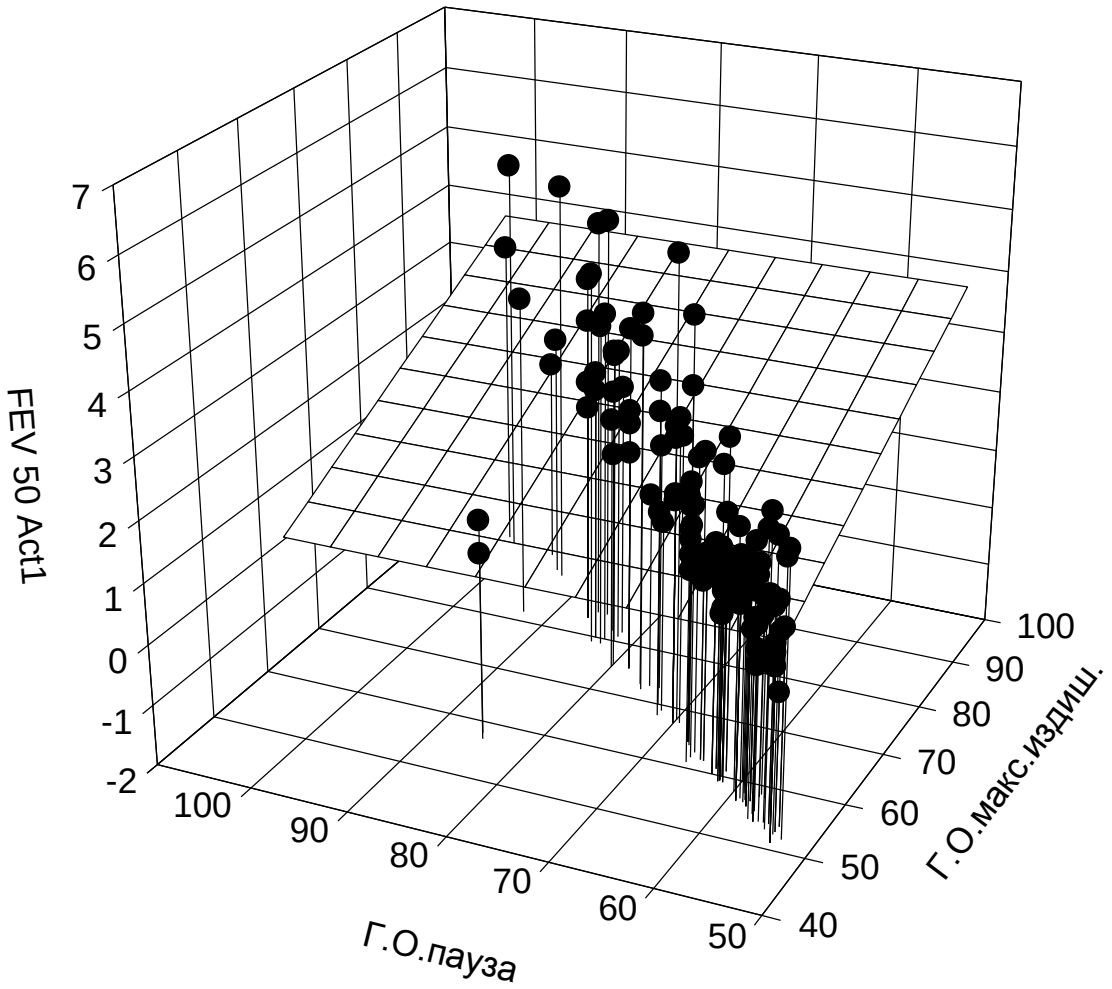
На Графика 98 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния 50% форсиран експираторен обем** (FEV 50 Act1), **теглото и гръдната обиколка при максимален инспириум** на всички деца в проучването (Графика 98.).



Графика 98. Корелационен триизмерен анализ между реалния 50% форсиран експираторен обем (FEV 50 Act1), теглото и гръдната обиколка при максимален инспириум на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

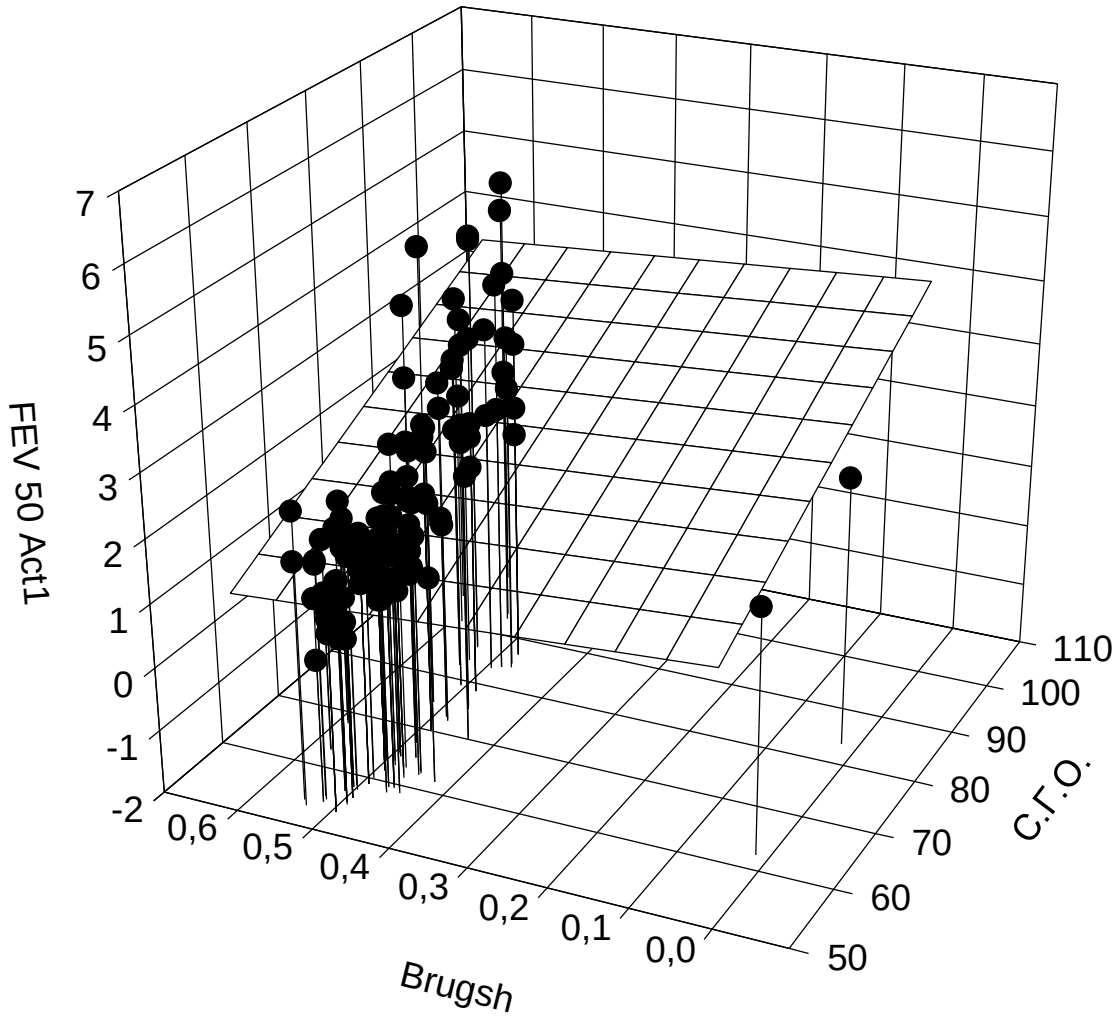
На Графика 99 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния 50% форсиран експираторен обем** (FEV 50 Act1), **гръдната обиколка при максимален експириум и гръдната обиколка в пауза** на всички деца в проучването (Графика 99.).



Графика 99. Корелационен триизмерен анализ между реалния 50% форсиран експираторен обем (FEV 50 Act1), гръдната обиколка при максимален експириум и гръдната обиколка в пауза на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

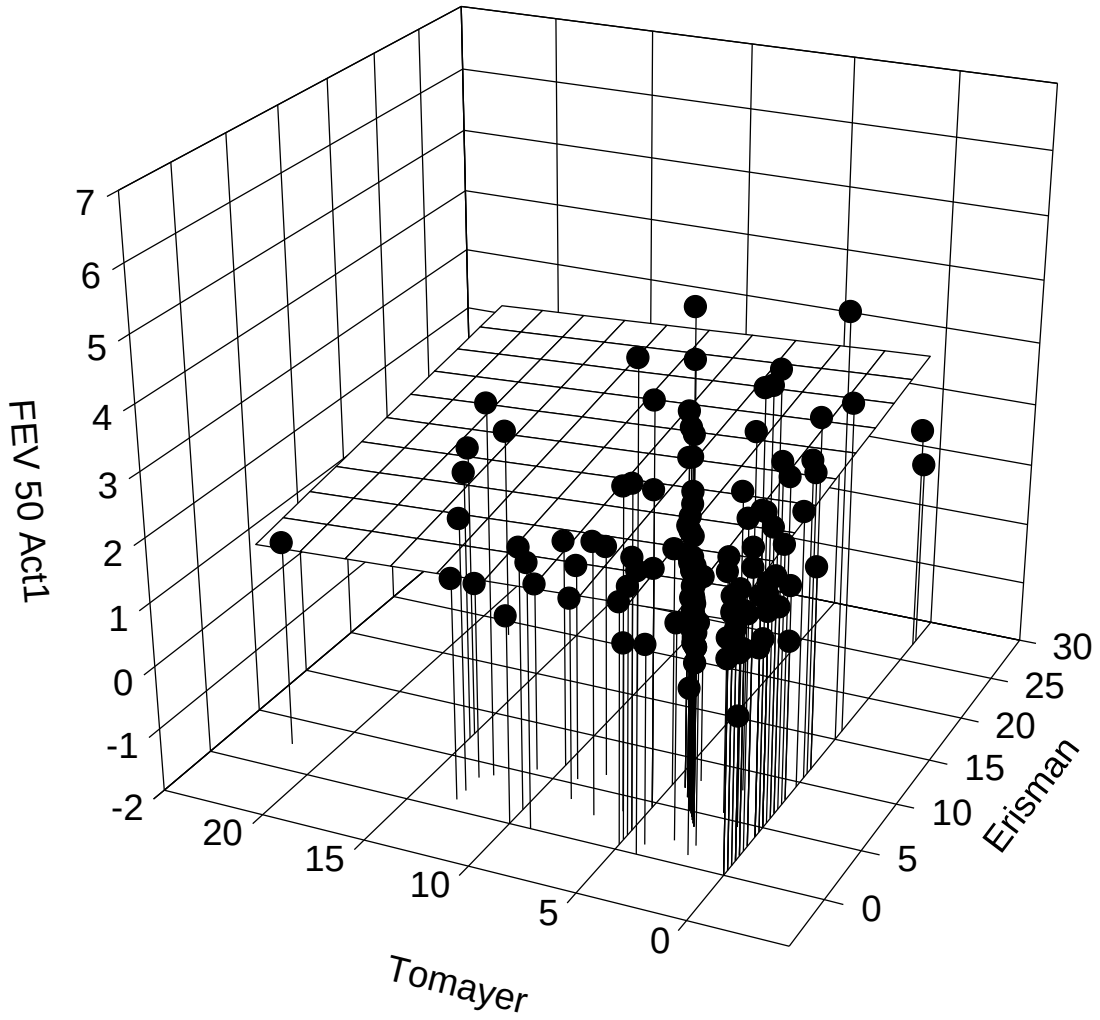
На Графика 100 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния 50% форсиран експираторен обем** (FEV 50 Act1), **средната гръдна обиколка и индекса на Brugsh** на всички деца в проучването (Графика 100.).



Графика 100. Корелационен триизмерен анализ между реалния 50% форсиран експираторен обем (FEV 50 Act1), средната гръдна обиколка и индексът на Brugsh на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

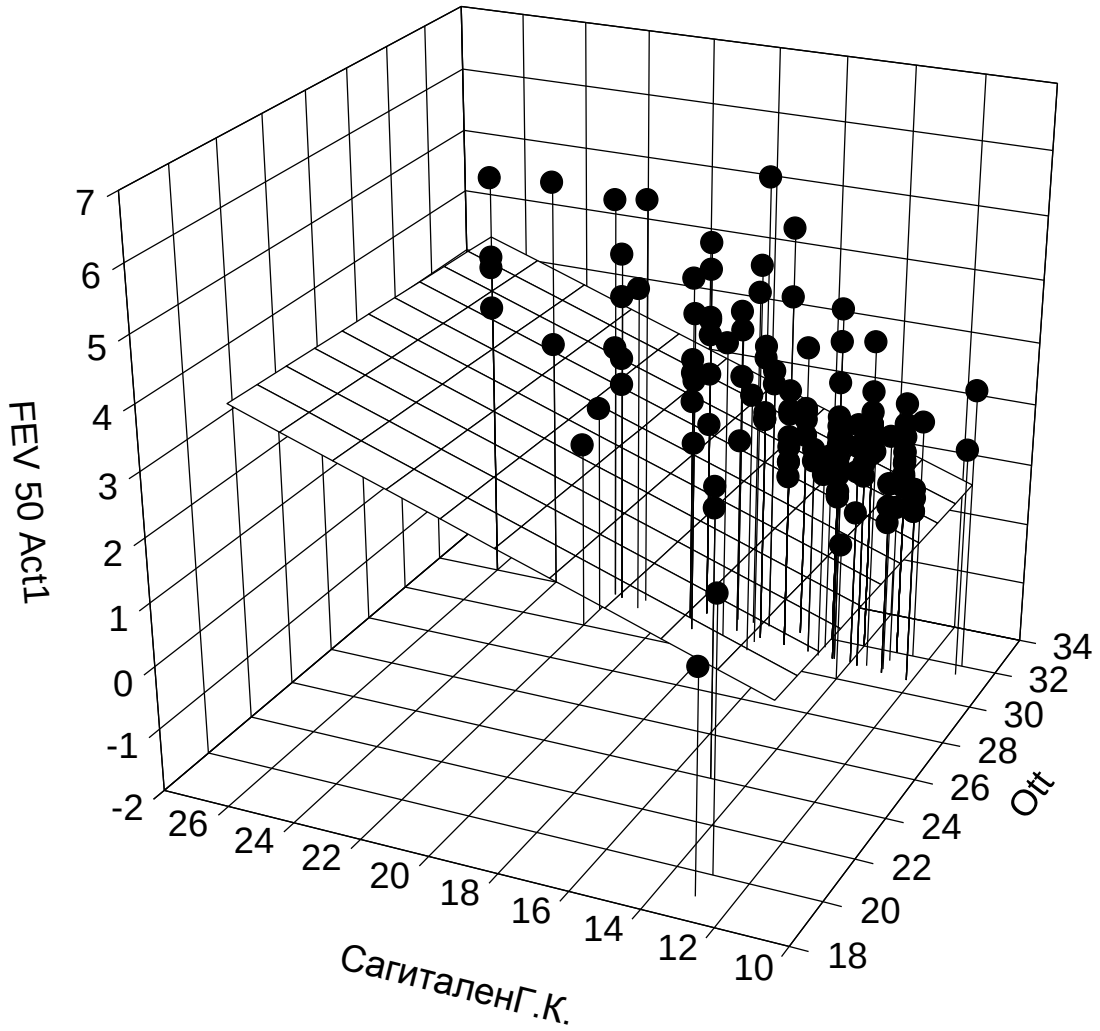
На Графика 101 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния 50% форсиран експираторен обем** (FEV 50 Act1) спрямо **теста на Tomayer и индекса на Erisman** на всички деца в проучването (Графика 101.).



Графика 101. Корелационен триизмерен анализ между реалния 50% форсиран експираторен обем (FEV 50 Act1) спрямо теста на Tomayer и индекса на Erisman на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

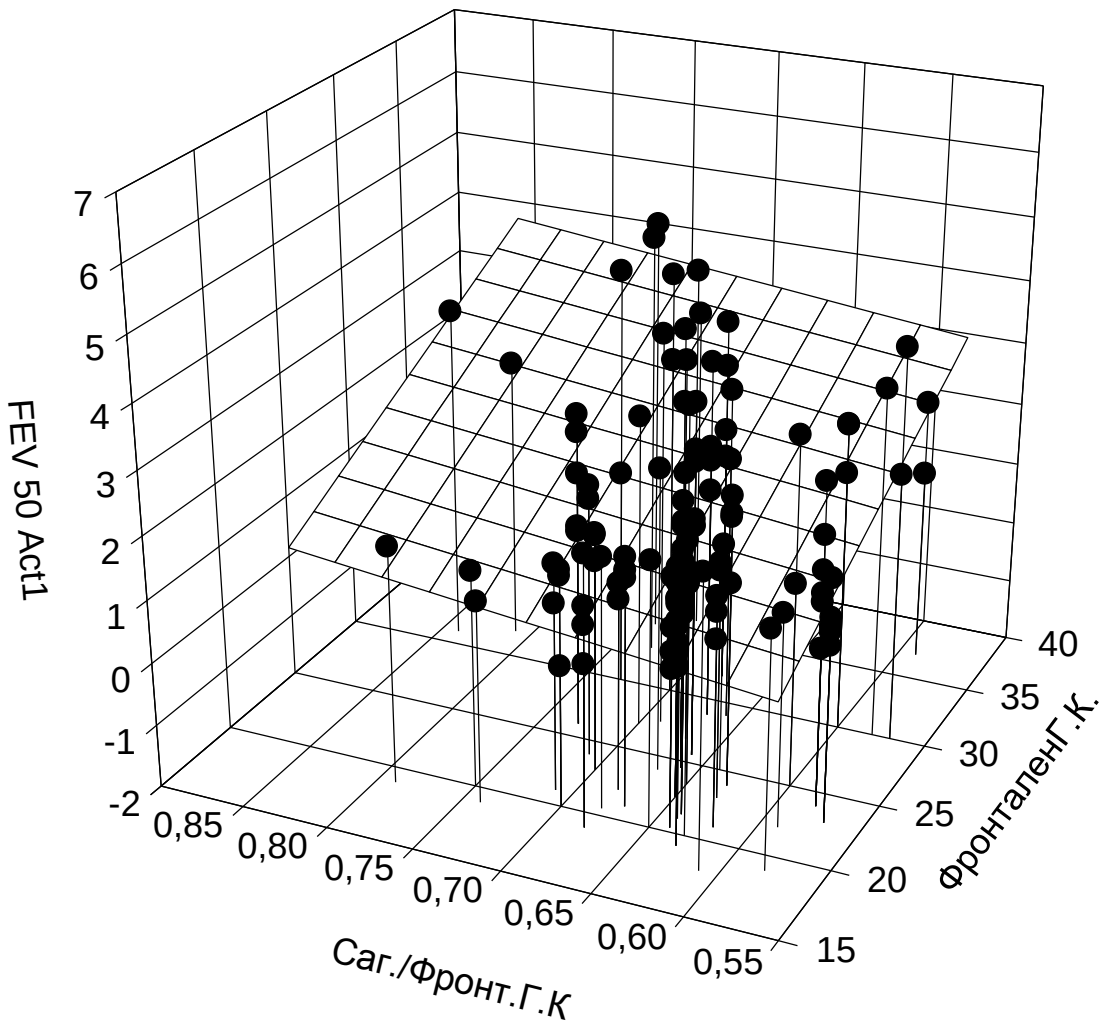
На Графика 102 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния 50% форсиран експираторен обем** (FEV 50 Act1) спрямо **теста на Ott и сагиталния диаметър на гръдния кош** на всички деца в проучването (Графика 102.).



Графика 102. Корелационен триизмерен анализ между реалния 50% форсиран експираторен обем (FEV 50 Act1) спрямо теста на Ott и сагиталния диаметър на гръдния кош на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

На Графика 103 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния 50% форсиран експираторен обем** (FEV 50 Act1) спрямо **фронталния диаметър на гръдния кош и съотношението сагитален/фронтален диаметър на гръдния кош** на всички деца в проучването (Графика 103.).



Графика 103. Корелационен триизмерен анализ между реалния 50% форсиран експираторен обем (FEV 50 Act1) спрямо фронталния диаметър на гръдния кош и съотношението сагитален/фронтален диаметър на гръдния кош на всички деца в проучването.

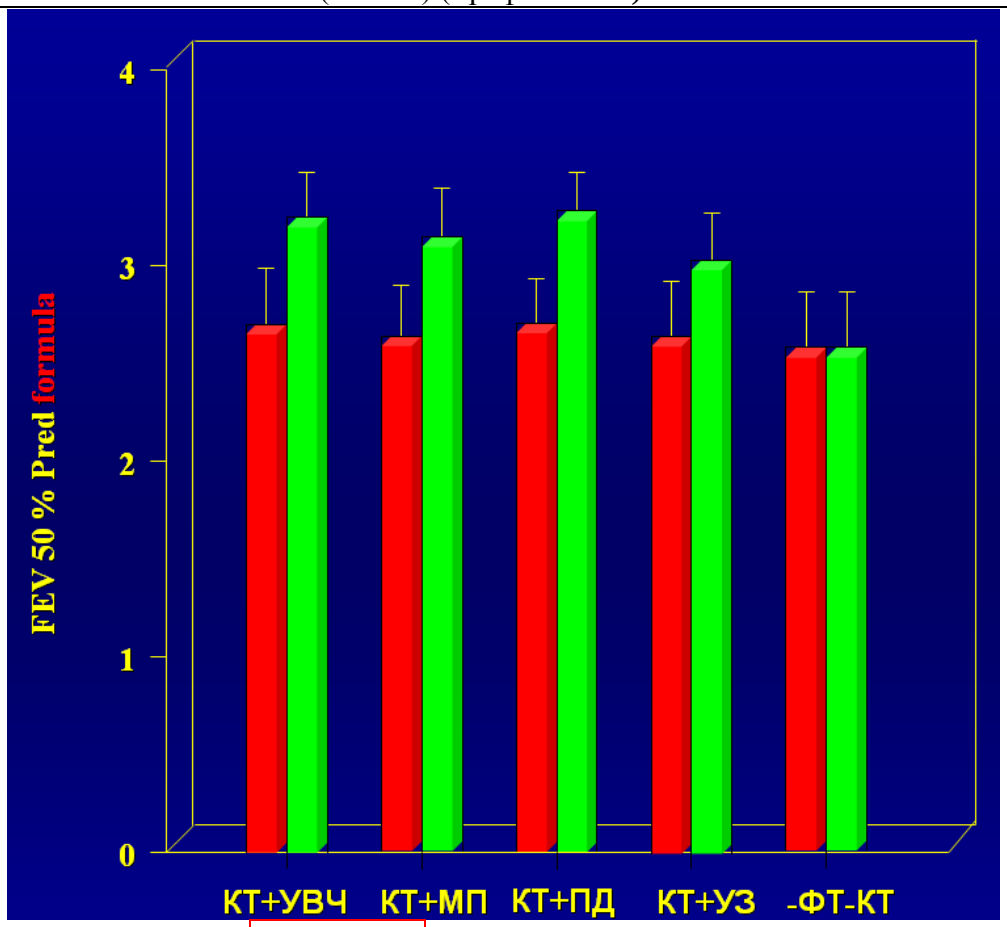
Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

Гореописаните статистически значими мултиплени корелации (P<0.05) между **реалния 50% форсиран експираторен обем** (FEV 50 Act1) и **всички други антропометрични данни**, ни дадоха възможност да изчислим на базата на тези реални резултати следната статистически достоверна множествена регресионна формула №7:

FEV 50 Act1 = 3.52 - (0.0144 * Възраст) + (0.0111 * Ръст) + (0.0587 * Тегло) + (0.0623 * Г.О.макс.вдиш.) - (0.0555 * Г.О.макс.издиш.) - (0.0128 * Г.О.пауза) - (0.0798 * Brugsh) + (0.0139 * Erisman) - (0.0309 * Tomayer) - (0.0808 * Ott) - (0.0724 * СагиталенГ.К.) - (0.0787 * ФронталенГ.К.) + (1.11 * Саг./Фронт.Г.К)

Приложихме тази реална формула върху конкретните антропометрични параметри на всяко дете в проучването за да изчислим очаквания 50% форсиран експираторен обем (FEV 50 Pred formula).

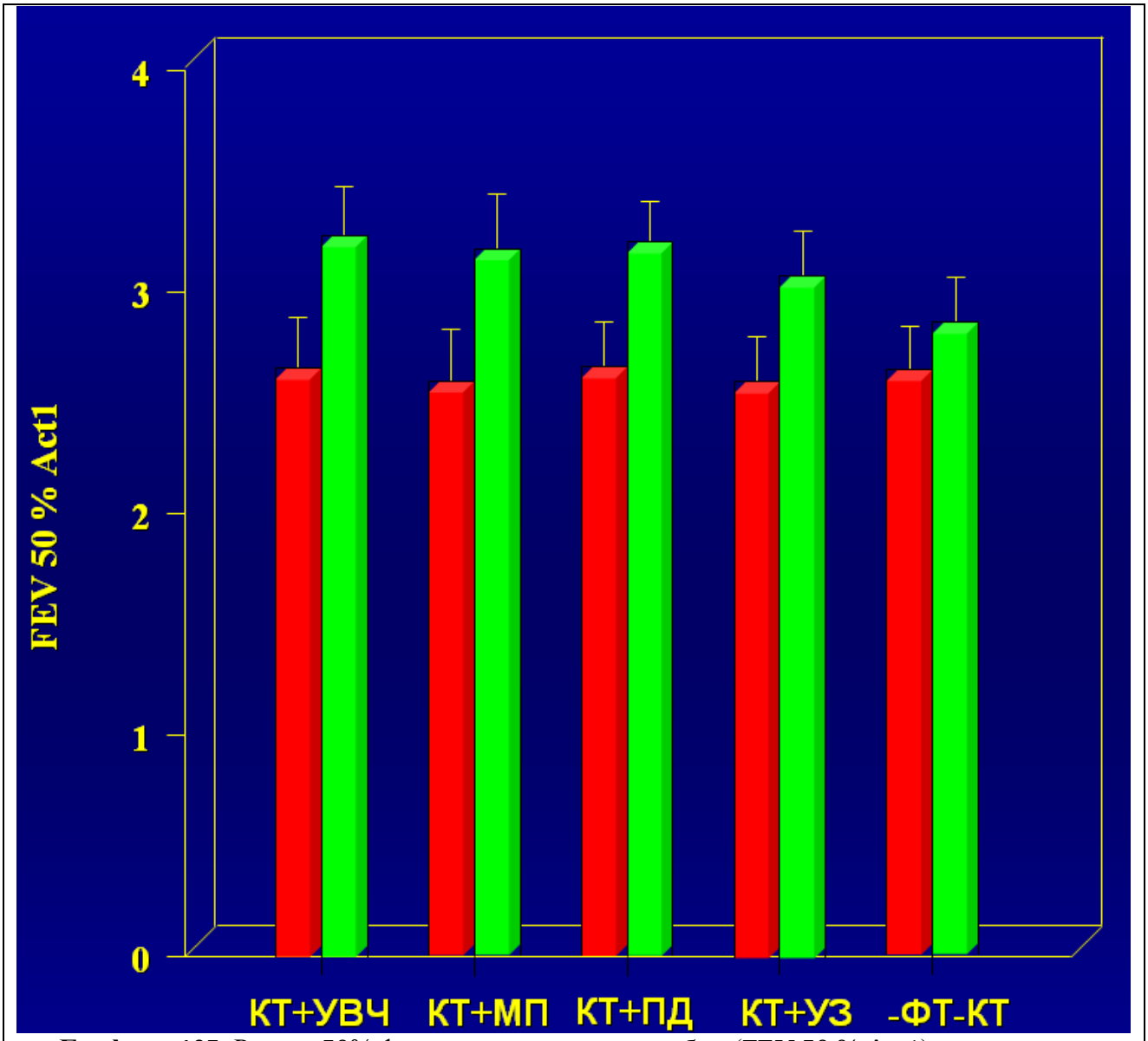
След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на очаквания 50% форсиран експираторен обем** (FEV 50 % Pred formula), изчислен по предложената от нас формула №7, при терапевтичните групи (P<0.05), но при контролната група разлика нямаше (P>0.05) (Графика 104.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима (P>0.05) (Графика 104.).



Графика 104. Очакван от формула №7 50% форсиран експираторен обем (FEV 50 % Pred formula) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на реалния 50% форсиран експираторен обем** (FEV 50 % Act1) при терапевтичните групи ($P<0.05$), но при контролната група това повишение беше незначимо ($P>0.05$) (Графика 105.). Между отделните групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 105.).



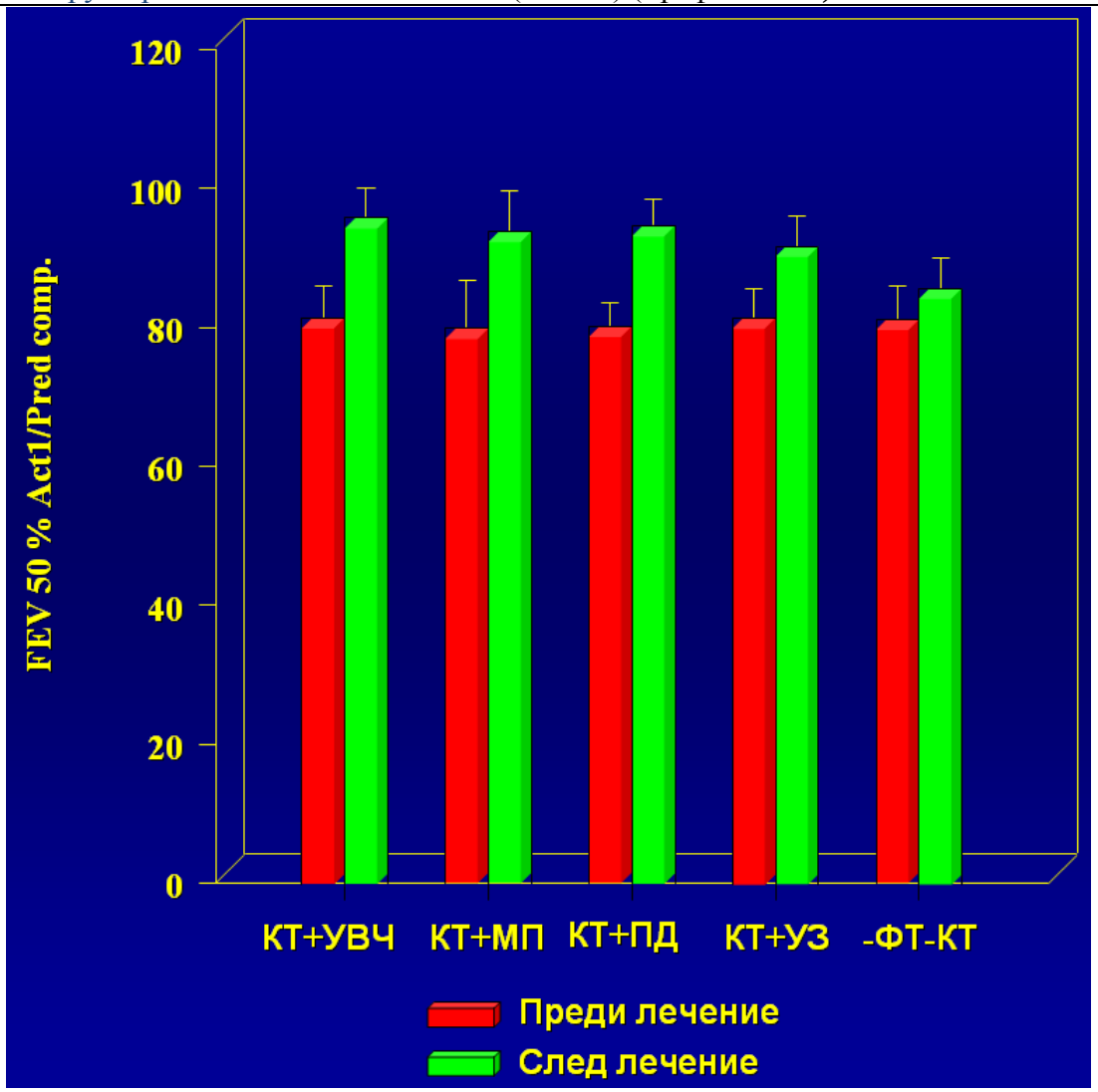
Графика 105. Реален 50% форсиран експираторен обем (FEV 50 % Act1) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

Резултатите от очаквания 50% форсиран експираторен обем (FEV 50 % Pred formula), изчислен по предложената от нас формула №7 (Графика 104.) се доближават много до резултатите от реалния 50% форсиран експираторен обем (FEV 50 % Act1) (Графика 105.). Единствената разлика е в очакваната липса на разлика преди и след лечение при контролната

група (Графика 104.) спрямо реално установената такава, въпреки че е незначима (Графика 105.). Обяснението е в липсата на фактора фармакотерапия в предложената от нас формула №7. Това доказва терапевтичния ефект на фармакотерапията и дава възможност да се прецени дали и доколко физикалната терапия и рехабилитация има надграждащ ефект върху този на фармакотерапията.

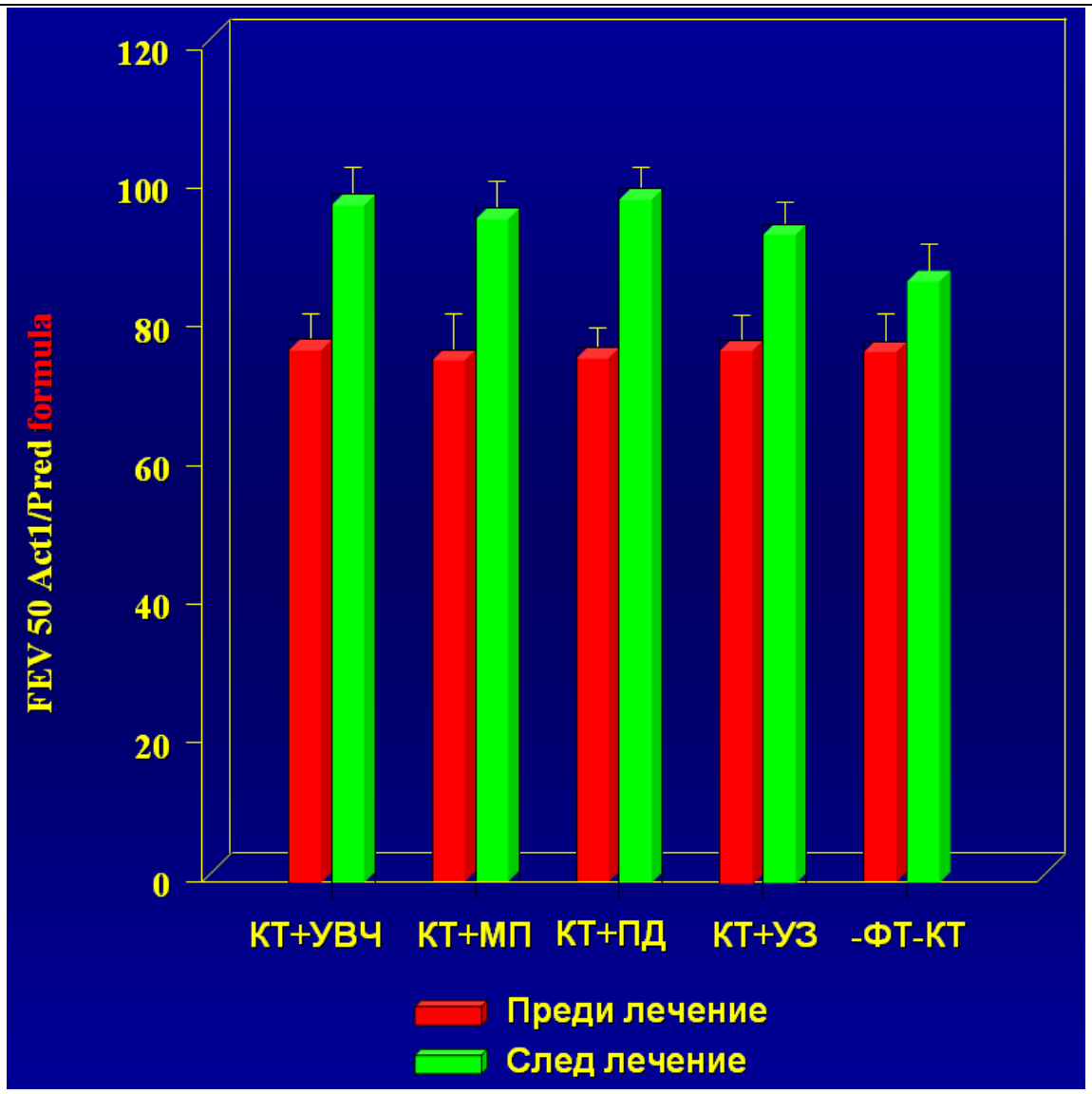
За по-добра статистическа съпоставимост този параметър беше анализиран и като **процент от действителния спрямо прогнозирания от компютърния спирометър** (FEV 50 % Act1/Pred comp.). След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него имаше **значимо повишение на „FEV 50 % Act1/Pred comp**." при терапевтичните групи ($P<0.05$). При контролната група повишението беше незначимо ($P<0.05$) (Графика 106.). Между отделните групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 106.).



Графика 106. Процентно съотношение между действителния спрямо прогнозирания от компютърния спирометър 50% форсиран експираторен обем (FEV 50 % Act1/Pred comp.) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

За още по-добра статистическа съпоставимост този параметър беше анализиран и като **процент от действителния спрямо прогнозирания** от предложената от нас формула №7 (FEV 50 Act1/Pred formula). След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на „FEV 50 Act1/Pred** formula" при терапевтичните групи ($P<0.05$), както и при контролната група ($P<0.05$) (Графика 107.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима ($P>0.05$). Всички терапевтични групи показаха статистически значимо по-високи стойности на същия параметър след лечение спрямо контролната група ($P<0.05$) (Графика 107.).

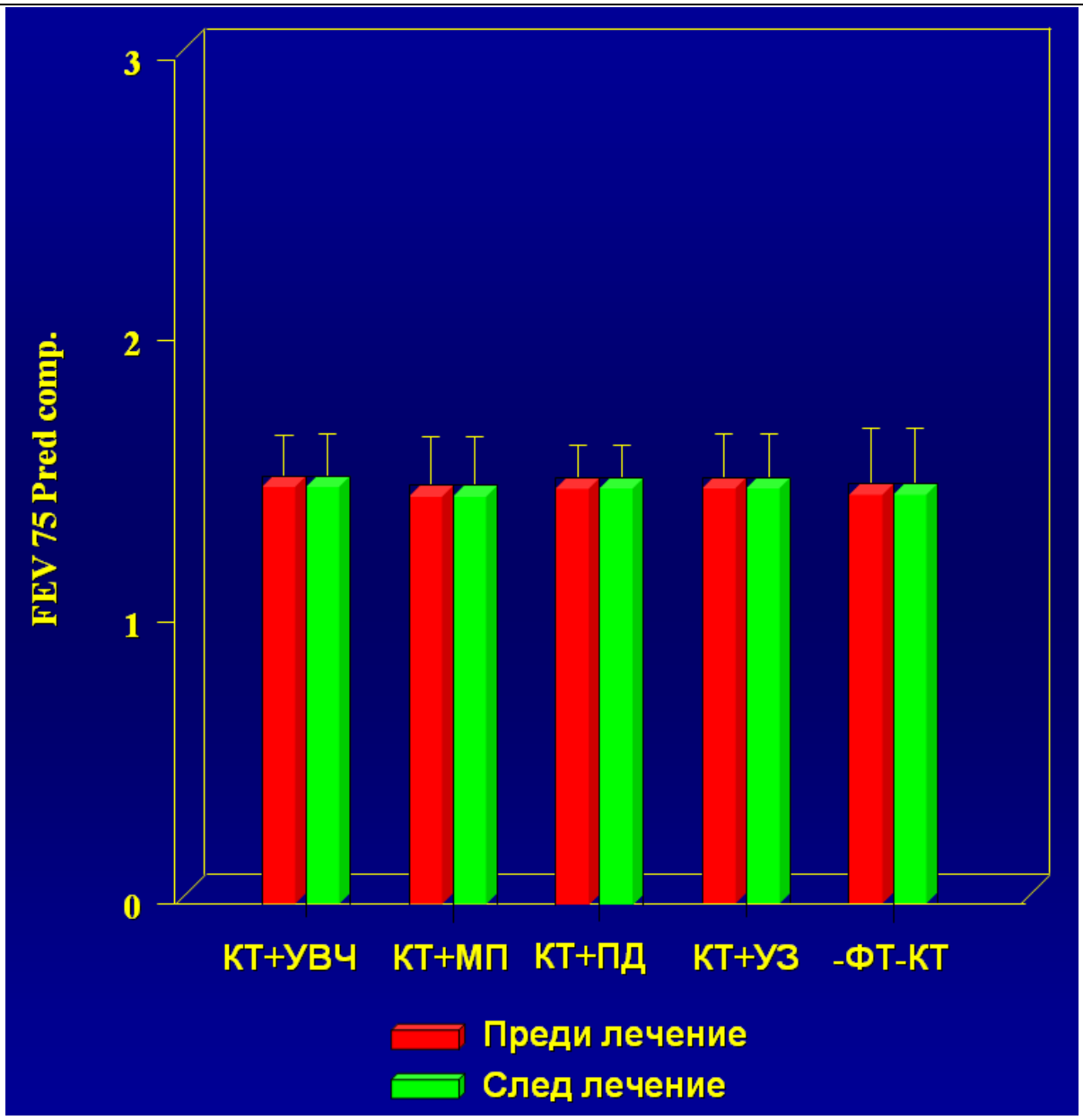


Графика 107. Процентно съотношение между действителния спрямо прогнозирания от предложената от нас формула №7 50% форсиран експираторен обем (FEV 50 Act1/Pred formula) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

16. ОЧАКВАН 75% ФОРСИРАН ЕКСПИРАТОРЕН ОБЕМ

След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **нямаше разлика в очаквания 75% форсиран експираторен обем** (FEV 75 Pred comp.), **изчислен от компютърния спирометър**, както при терапевтичните групи (P>0.05), така и при контролната група (P>0.05) (Графика 108.). Между петте отделни групи също нямаше разлика (P>0.05) (Графика 108.).



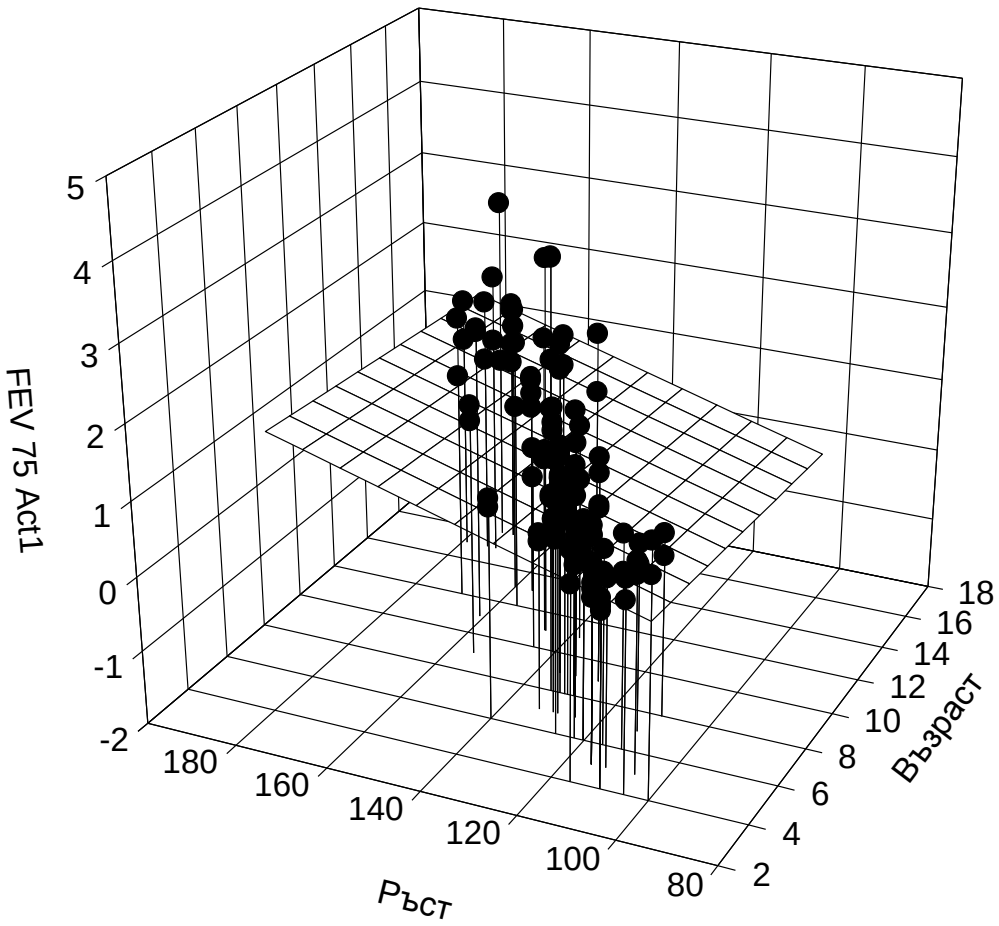
Графика 108. Очакван 75% форсиран експираторен обем (FEV 75 Pred comp.), изчислен от компютърния спирометър, преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

Тъй като изчислението от компютърния спирометър 75% форсиран експираторен обем (FEV 75 Pred comp.) се базира само на възрастта, ръста и килограмите, то този параметър не може да се промени в рамките на двуседмичния терапевтичен курс. По тази причина се наложи да направим множествен корелационен анализ между реалния 75% форсиран експираторен обем (FEV 75 Act1) и всички други антропометрични данни, за да генерираме по-флексибилна формула с цел изчисляване на очаквания 75% форсиран експираторен обем (FEV 75 Pred formula), която да бъде достатъчно сензитивна в рамките на две седмици.

Статистически значима беше мултиплената корелация между реалния 75% форсиран експираторен обем (FEV 75 Act1) и всички други антропометрични данни ($P<0.05$), както следва:

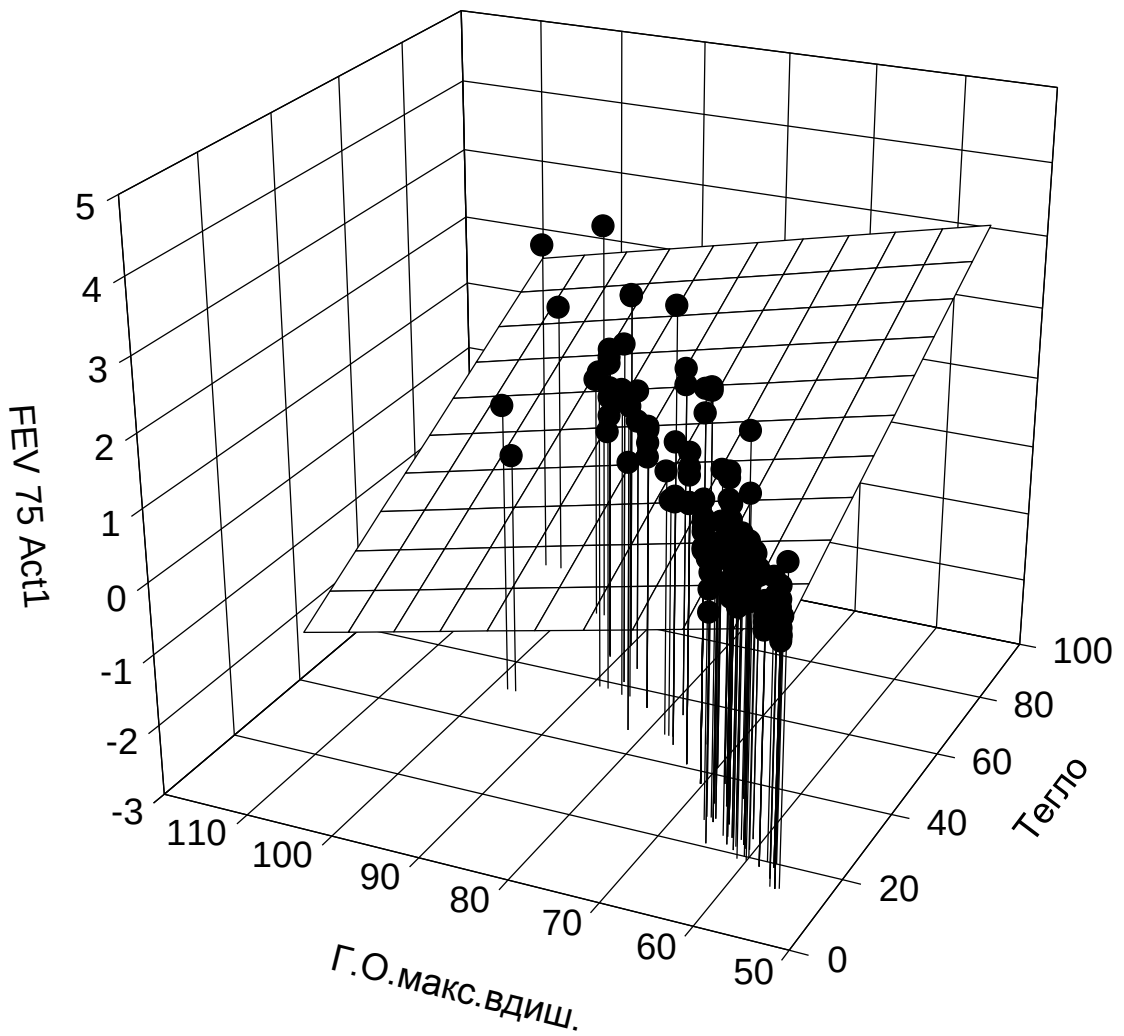
На Графика 109 е представен статистически значимият ($P<0.05$) триизмерен корелационен анализ между **реалния 75% форсиран експираторен обем** (FEV 75 Act1), **ръста и възрастта** на всички деца в проучването (Графика 109.).



Графика 109. Корелационен триизмерен анализ между реалния 75% форсиран експираторен обем (FEV 75 Act1), ръста и възрастта на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

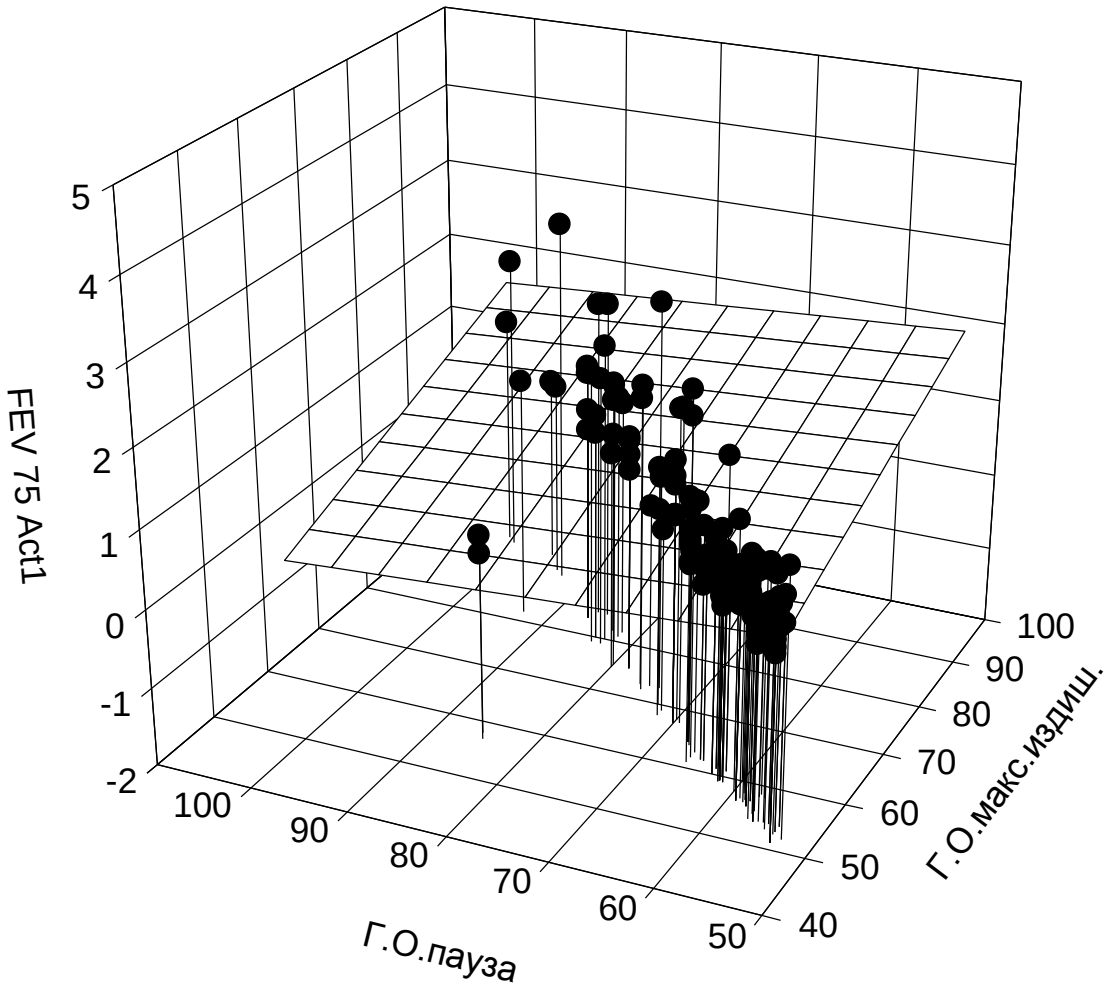
На Графика 110 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния 75% форсиран експираторен обем** (FEV 75 Act1), **теглото и гръдната обиколка при максимален инспириум** на всички деца в проучването (Графика 110.).



Графика 110. Корелационен триизмерен анализ между реалния 75% форсиран експираторен обем (FEV 75 Act1), теглото и гръдната обиколка при максимален инспириум на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

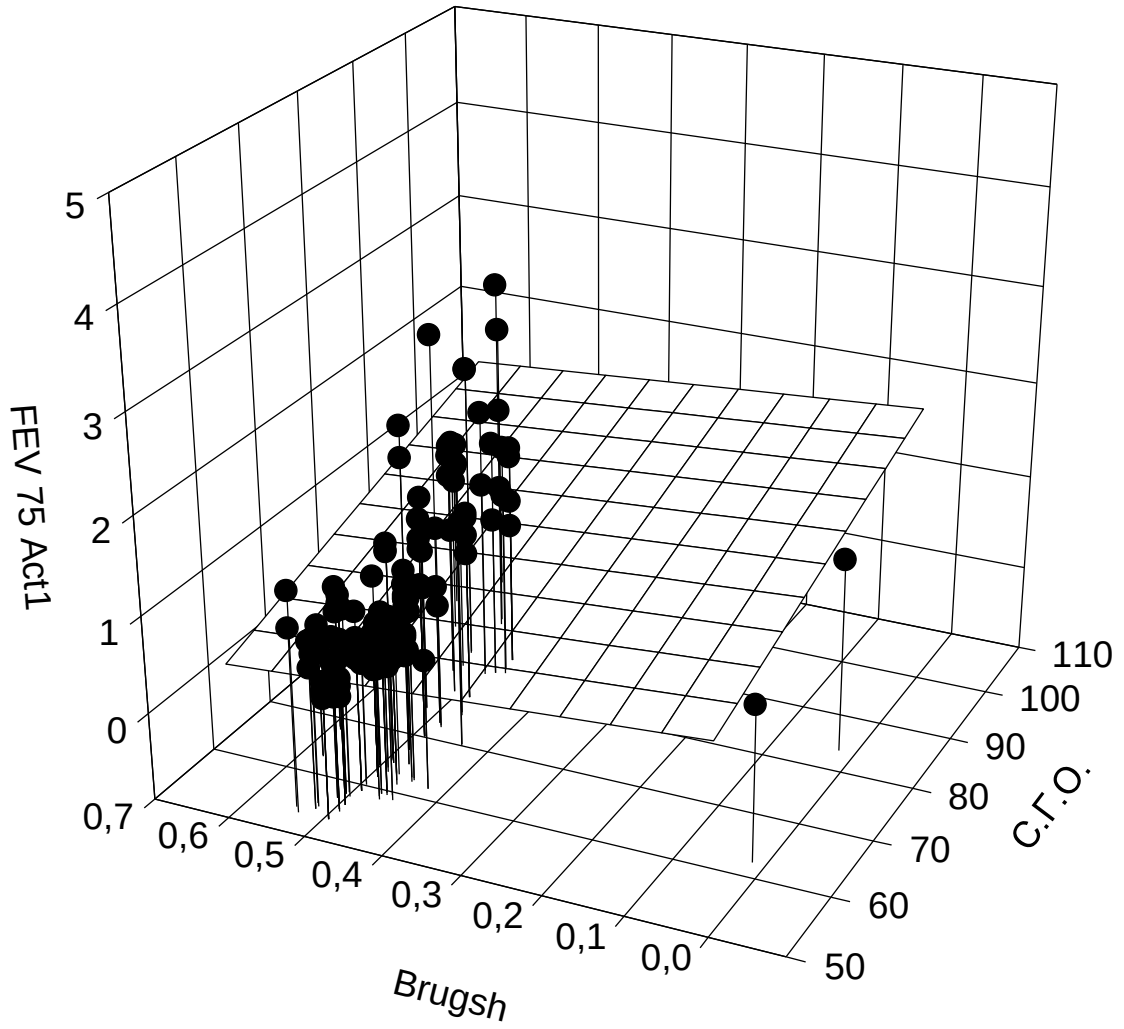
На Графика 111 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния 75% форсиран експираторен обем** (FEV 75 Act1), **гръдната обиколка при максимален експириум и гръдната обиколка в пауза** на всички деца в проучването (Графика 111.).



Графика 111. Корелационен триизмерен анализ между реалния 75% форсиран експираторен обем (FEV 75 Act1), гръдната обиколка при максимален експириум и гръдната обиколка в пауза на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

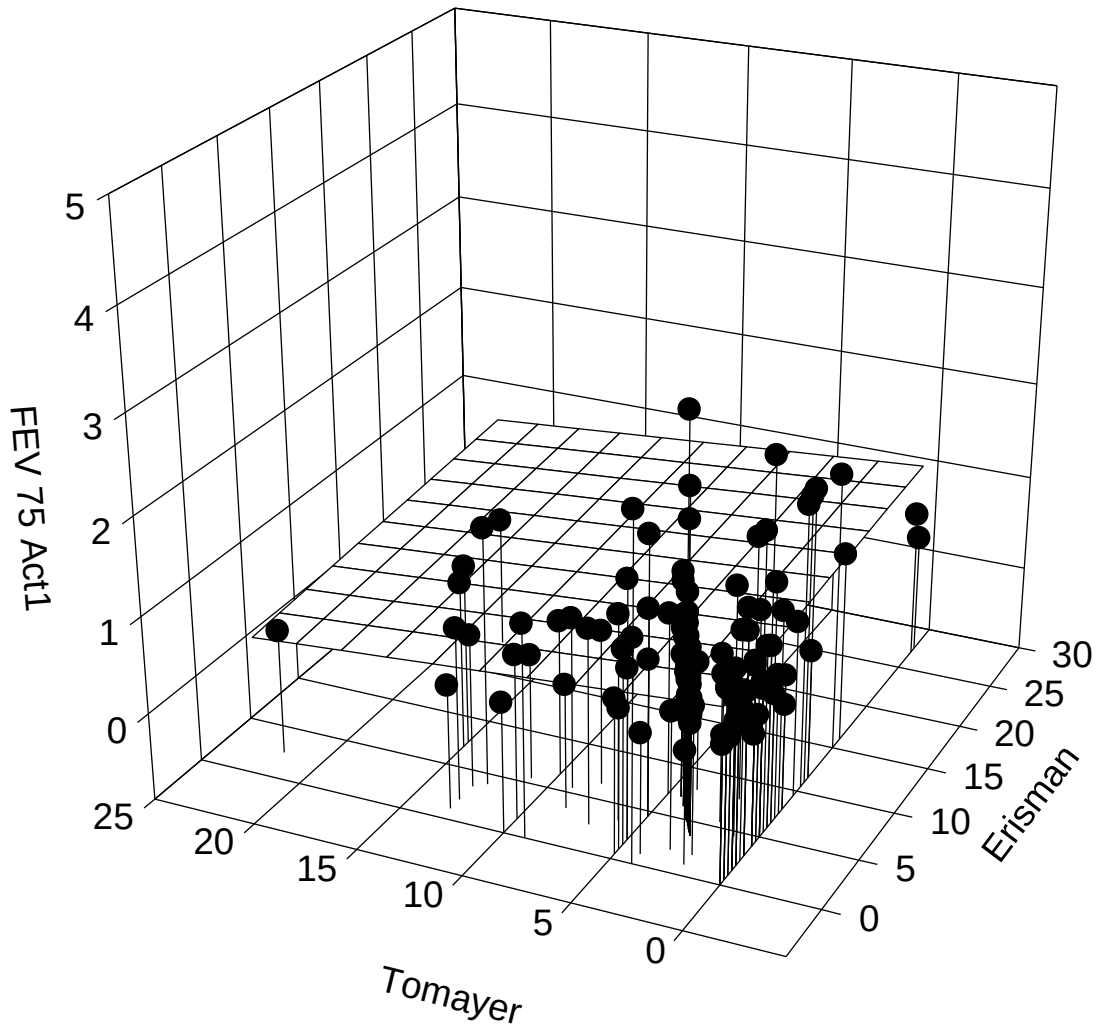
На Графика 112 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния 75% форсиран експираторен обем** (FEV 75 Act1), **средната гръдна обиколка и индекса на Brugsh** на всички деца в проучването (Графика 112.).



Графика 112. Корелационен триизмерен анализ между реалния 75% форсиран експираторен обем (FEV 75 Act1), средната гръдна обиколка и индексът на Brugsh на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

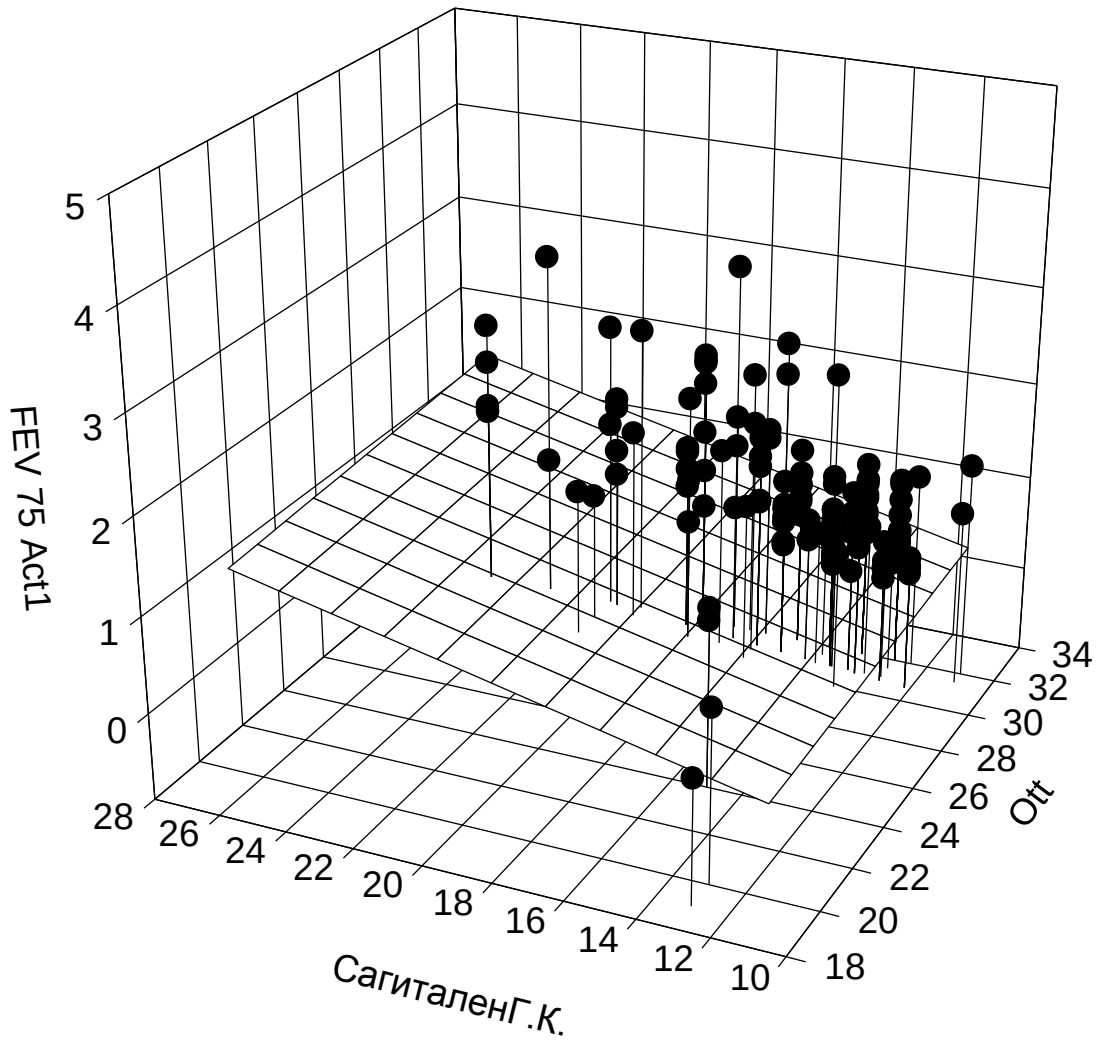
На Графика 113 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния 75% форсиран експираторен обем** (FEV 75 Act1) спрямо **теста на Tomayer и индекса на Erisman** на всички деца в проучването (Графика 113.).



Графика 113. Корелационен триизмерен анализ между реалния 75% форсиран експираторен обем (FEV 75 Act1) спрямо теста на Tomayer и индекса на Erisman на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

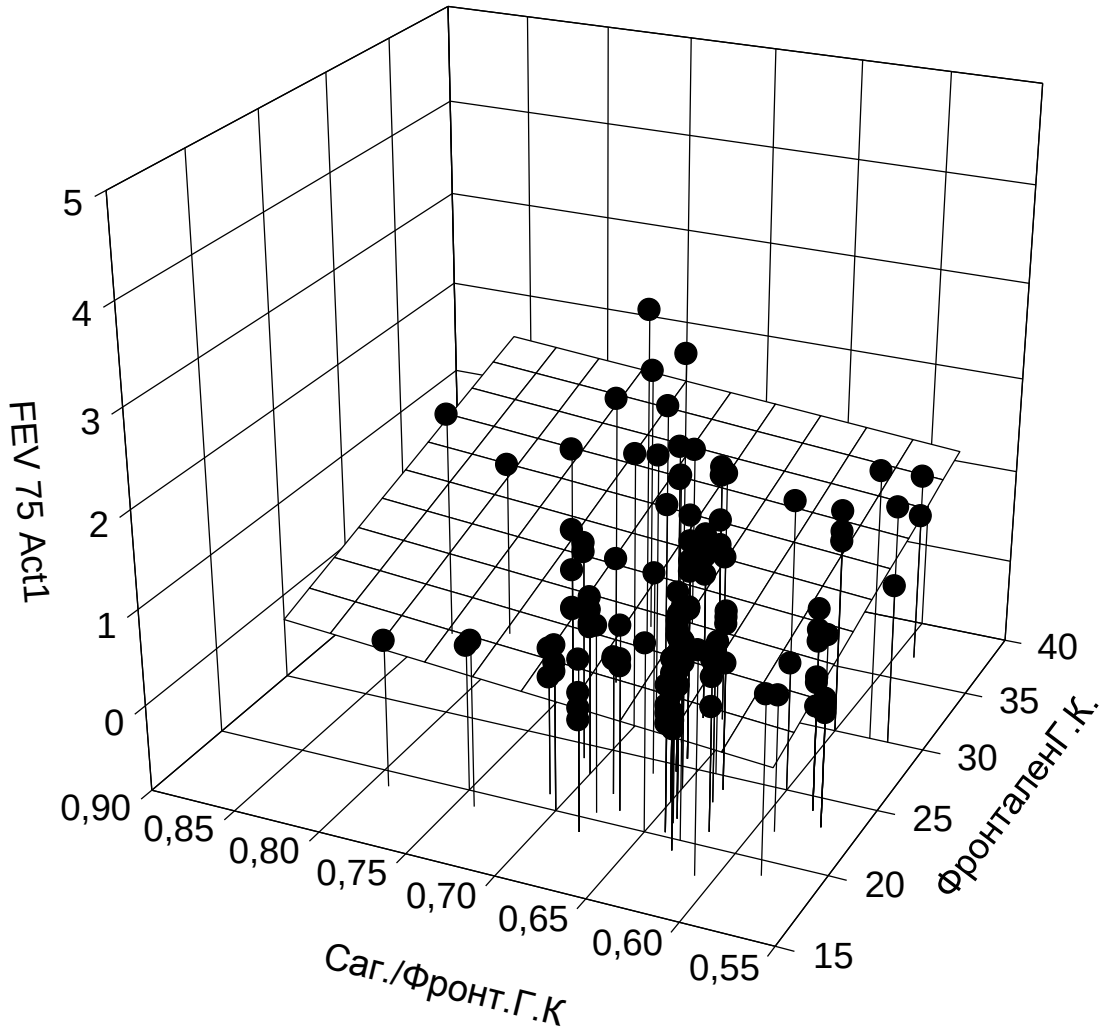
На Графика 114 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния 75% форсиран експираторен обем** (FEV 75 Act1) спрямо **теста на Ott и сагиталния диаметър на гръдния кош** на всички деца в проучването (Графика 114.).



Графика 114. Корелационен триизмерен анализ между реалния 75% форсиран експираторен обем (FEV 75 Act1) спрямо теста на Ott и сагиталния диаметър на гръдния кош на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

На Графика 115 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалния 75% форсиран експираторен обем** (FEV 75 Act1) спрямо **фронталния диаметър на гръдния кош и съотношението сагитален/фронтален диаметър на гръдния кош** на всички деца в проучването (Графика 115.).



Графика 115. Корелационен триизмерен анализ между реалния 75% форсиран експираторен обем (FEV 75 Act1) спрямо фронталния диаметър на гръдния кош и съотношението сагитален/фронтален диаметър на гръдния кош на всички деца в проучването.

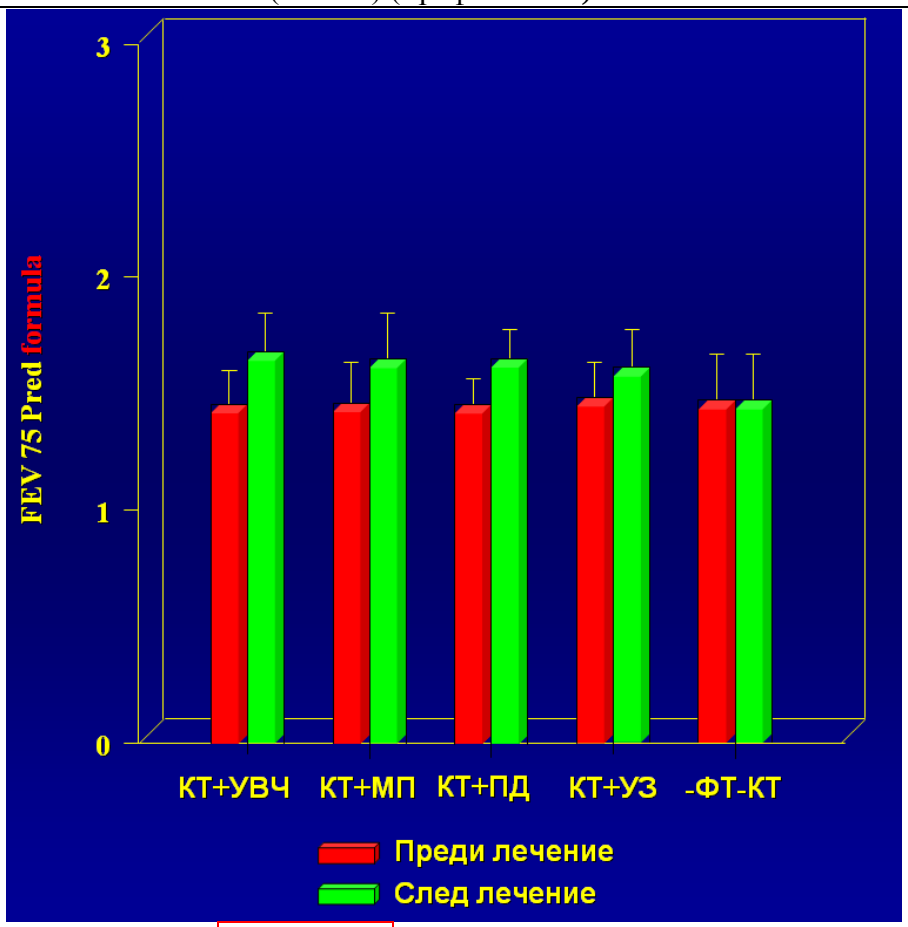
Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

Гореописаните статистически значими мултиплени корелации (P<0.05) между реалния 75% форсиран експираторен обем (FEV 75 Act1) и всички други антропометрични данни, ни дадоха възможност да изчислим на базата на тези реални резултати следната статистически достоверна множествена регресионна формула №8:

FEV 75 Act1 = -1.44 - (0.0300 * Възраст) + (0.0117 * Ръст) + (0.0317 * Тегло) - (0.0156 * Г.О.макс.вдиш.) + (0.00785 * Г.О.макс.издиш.) - (0.0157 * Г.О.пауза) + (0.246 * Brugsh) + (0.00961 * Erisman) - (0.0172 * Tomayer) - (0.0120 * Ott) - (0.134 * СагиталенГ.К.) + (0.0534 * ФронталенГ.К.) + (3.96 * Саг./Фронт.Г.К)

Приложихме тази реална формула върху конкретните антропометрични параметри на всяко дете в проучването за да изчислим очаквания 75% форсиран експираторен обем (FEV 75 Pred formula).

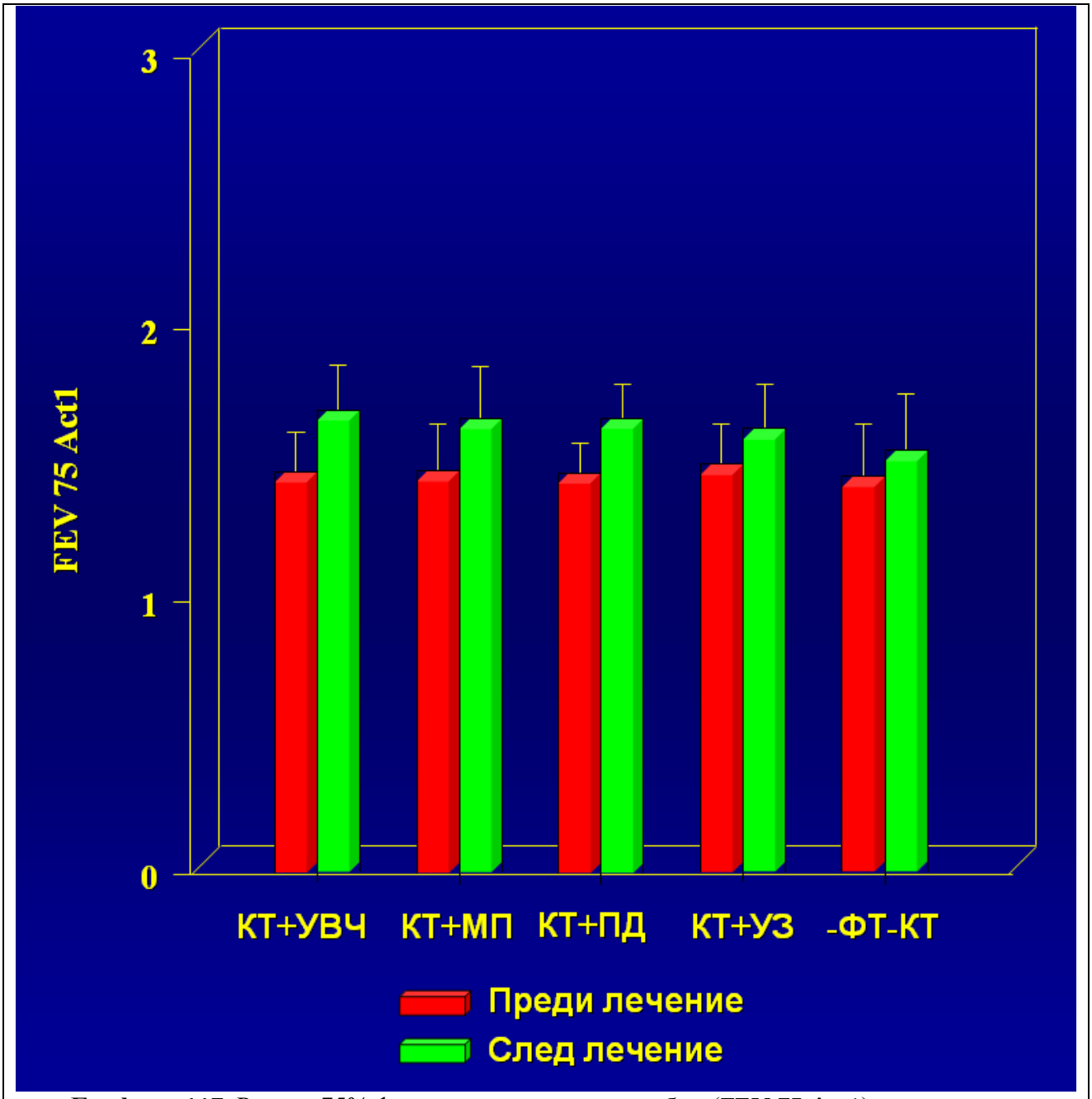
След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на очаквания 75% форсиран експираторен обем** (FEV 75 Pred formula), изчислен по предложената от нас формула №8, при терапевтичните групи (P<0.05), но при контролната група разлика нямаше (P>0.05) (Графика 116.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима (P>0.05) (Графика 116.).



Графика 116. Очакван от формула №8 75% форсиран експираторен обем (FEV 75 Pred formula) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на реалния 75% форсиран експираторен обем** (FEV 75 Act1) при терапевтичните групи ($P<0.05$), но при контролната група това повишение беше незначимо ($P>0.05$) (Графика 117.). Между отделните групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 117.).

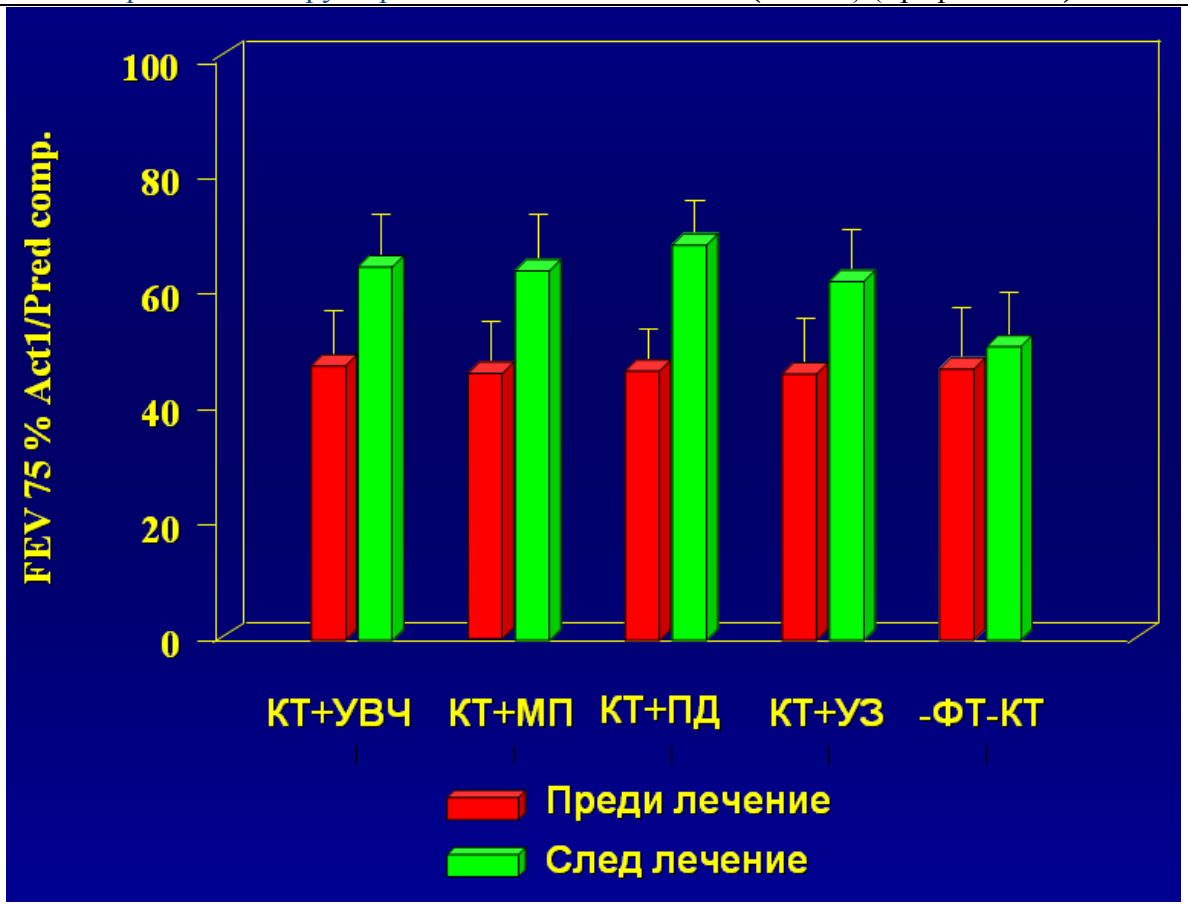


Графика 117. Реален 75% форсиран експираторен обем (FEV 75 Act1) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

Резултатите от очаквания 75% форсиран експираторен обем (FEV 75 Pred formula), изчислен по предложената от нас формула №8 (Графика 116.) се доближават много до резултатите от реалния 75% форсиран експираторен обем (FEV 75 Act1) (Графика 117.). Единствената разлика е в очакваната липса на разлика преди и след лечение при контролната група (Графика 116.) спрямо реално установената такава, въпреки че е незначима (Графика 117.). Обяснението е в липсата на фактора фармакотерапия в предложената от нас формула №8. Това доказва терапевтичния ефект на фармакотерапията и дава възможност да се прецени дали и доколко физикалната терапия и рехабилитация има надграждащ ефект върху този на фармакотерапията.

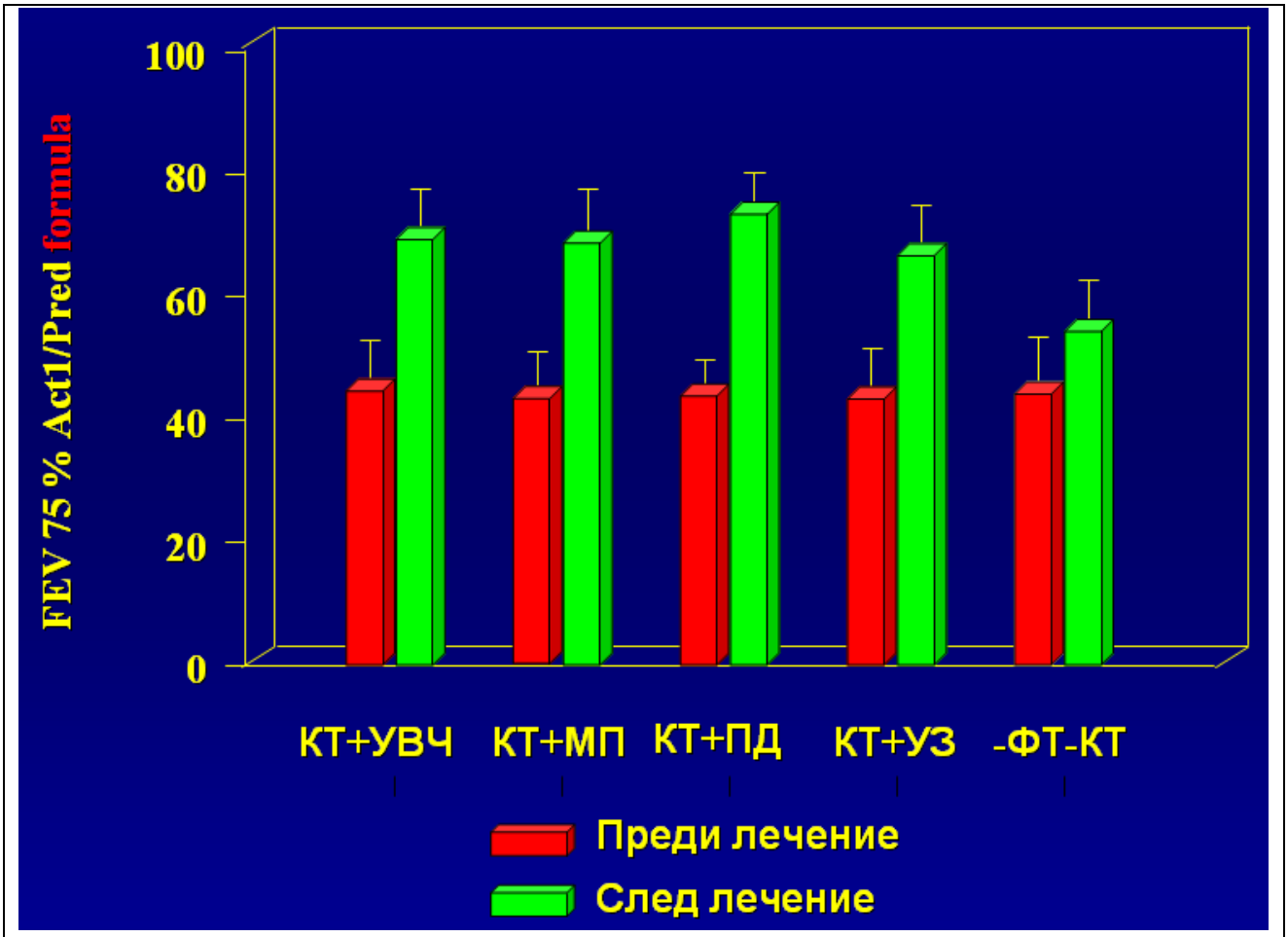
За по-добра статистическа съпоставимост този параметър беше анализиран и като **процент от действителния спрямо прогнозирания от компютърния спирометър** (FEV 75 % Act1/Pred comp.). След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение** на „FEV 75 % Act1/Pred comp." при терапевтичните групи ($P<0.05$). При контролната група повишението беше незначимо ($P<0.05$) (Графика 118.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 118.).



Графика 118. Процентно съотношение между действителния спрямо прогнозирания от компютърния спирометър 75% форсиран експираторен обем (FEV 75 % Act1/Pred comp.) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

За още по-добра статистическа съпоставимост този параметър беше анализиран и като **процент от действителния спрямо прогнозирания** от предложената от нас формула №8 (FEV 75 % Act1/Pred formula). След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на „FEV 75 % Act1/Pred** formula" при терапевтичните групи ($P<0.05$), както и при контролната група ($P<0.05$) (Графика 119.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима ($P>0.05$). Всички терапевтични групи показаха статистически значимо по-високи стойности на същия параметър след лечение спрямо контролната група ($P<0.05$) (Графика 119.).

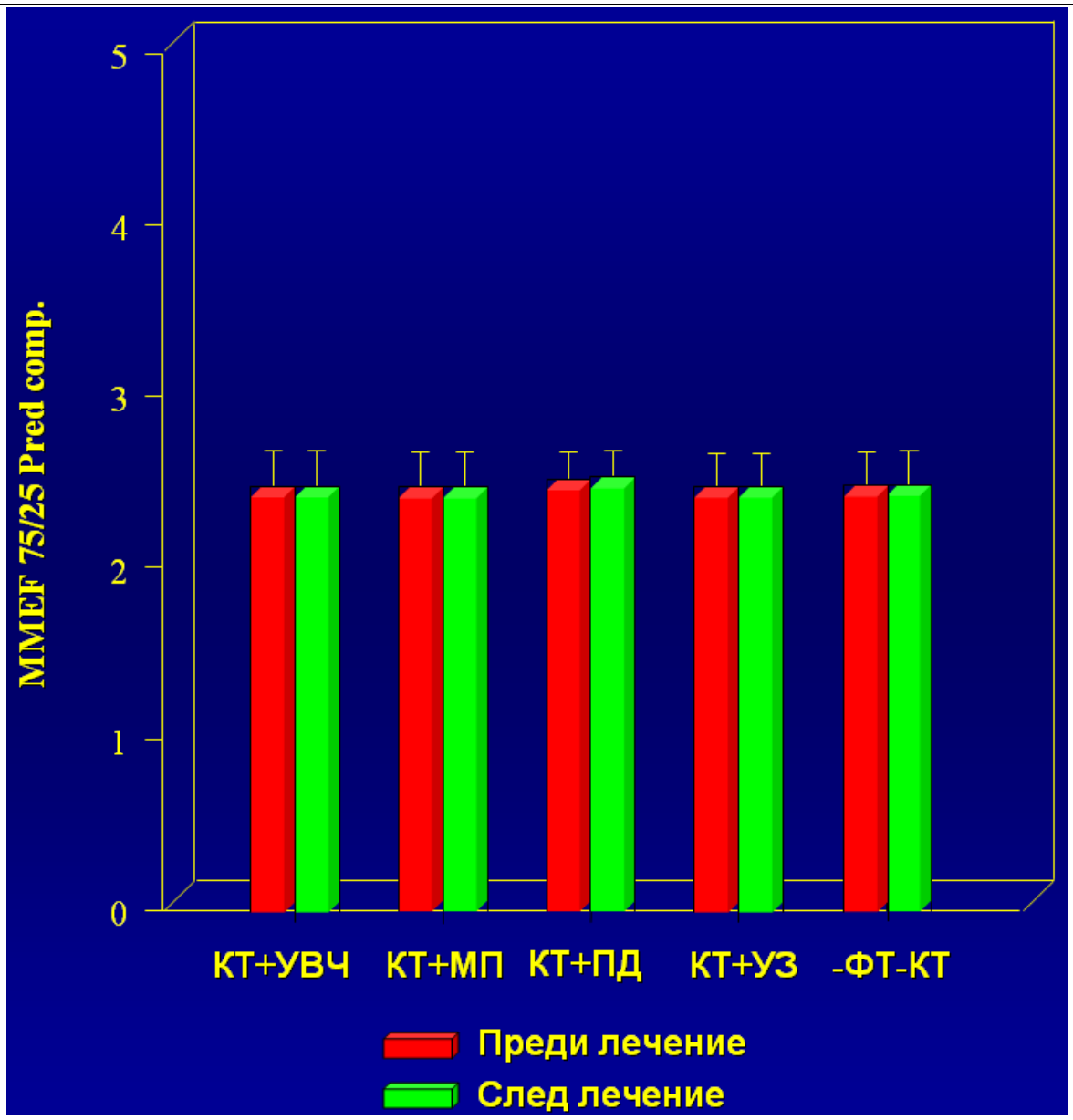


Графика 119. Процентно съотношение между действителния спрямо прогнозирания от предложената от нас формула №8 75% форсиран експираторен обем (FEV 75 % Act1/Pred formula) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

17. ОЧАКВАНА СРЕДНА ФОРСИРАНА ЕКСПИРАТОРНА ОБЕМННА СКОРОСТ

След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **нямаше разлика в очакваната средна форсирана експираторна обемна скорост** (MMEF 75/25 Pred comp.), **изчислен от компютърния спирометър**, както при терапевтичните групи (P>0.05), така и при контролната група (P>0.05) (Графика 120.). Между петте отделни групи също нямаше разлика (P>0.05) (Графика 120.).



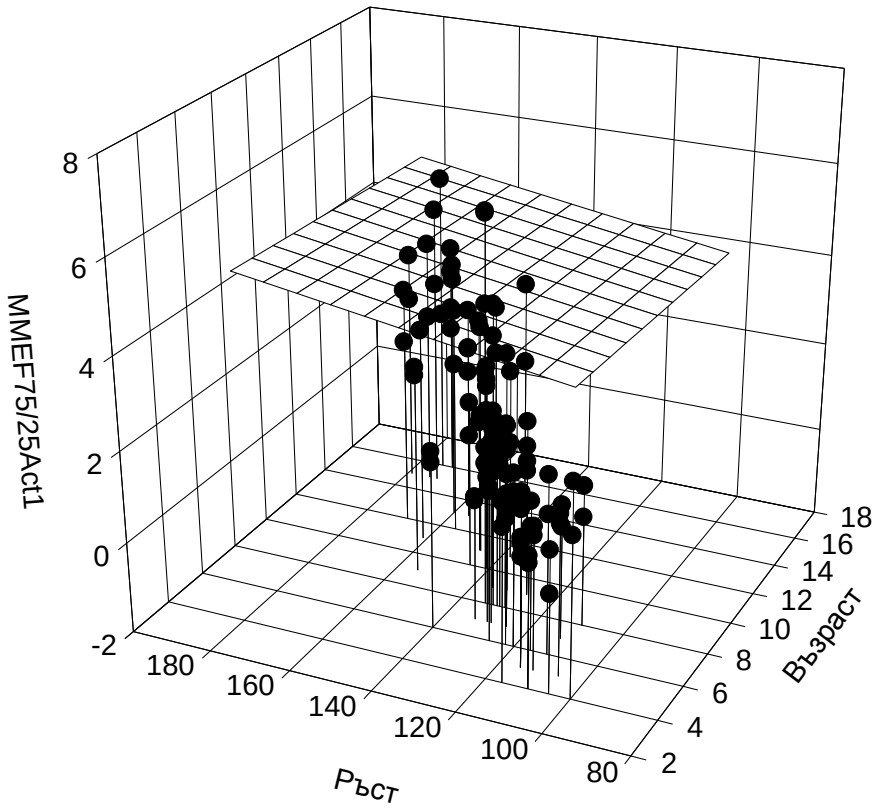
Графика 120. Очаквана средна форсирана експираторна обемна скорост (MMEF 75/25 Pred comp.), изчислена от компютърния спирометър, преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

Тъй като изчислението от компютърния спирометър на средната форсирана експираторна обемна скорост (MMEF 75/25 Pred comp.) се базира само на възрастта, ръста и килограмите, то този параметър не може да се промени в рамките на двуседмичния терапевтичен курс. По тази причина се наложи да направим множествен корелационен анализ между реалната средна форсирана експираторна обемна скорост (MMEF 75/25 Act1) и всички други антропометрични данни, за да генерираме по-флексибилна формула с цел изчисляване на очакваната средна форсирана експираторна обемна скорост (MMEF 75/25 Pred formula), която да бъде достатъчно сензитивна в рамките на две седмици.

Статистически значима беше мултиплената корелация между реалната средна форсирана експираторна обемна скорост (MMEF 75/25 Act1) и всички други антропометрични данни (P<0.05), както следва:

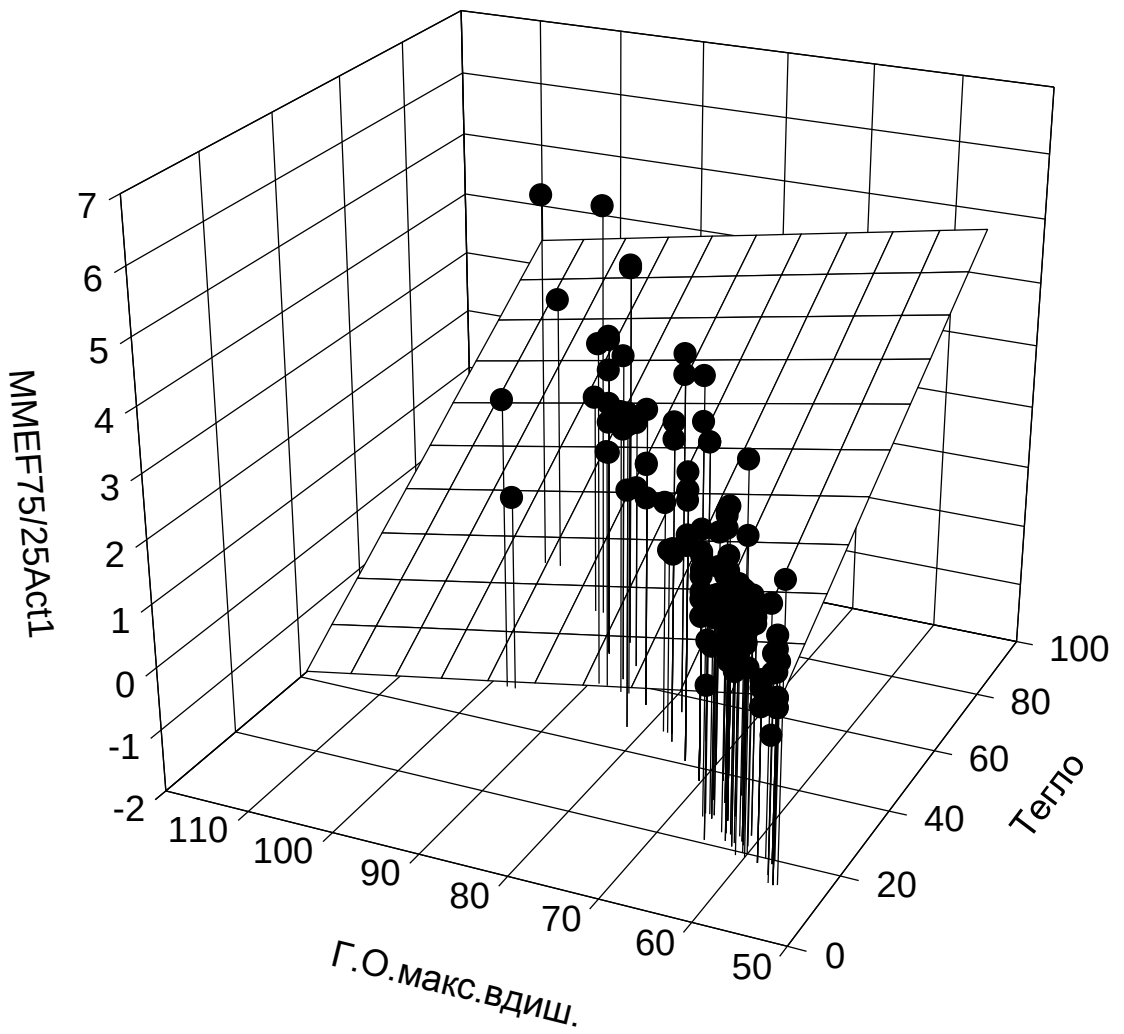
На Графика 121 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалната средна форсирана експираторна обемна скорост** (MMEF 75/25 Act1), **ръста и възрастта** на всички деца в проучването (Графика 121.).



Графика 121. Корелационен триизмерен анализ между реалната средна форсирана експираторна обемна скорост (MMEF 75/25 Act1), ръста и възрастта на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

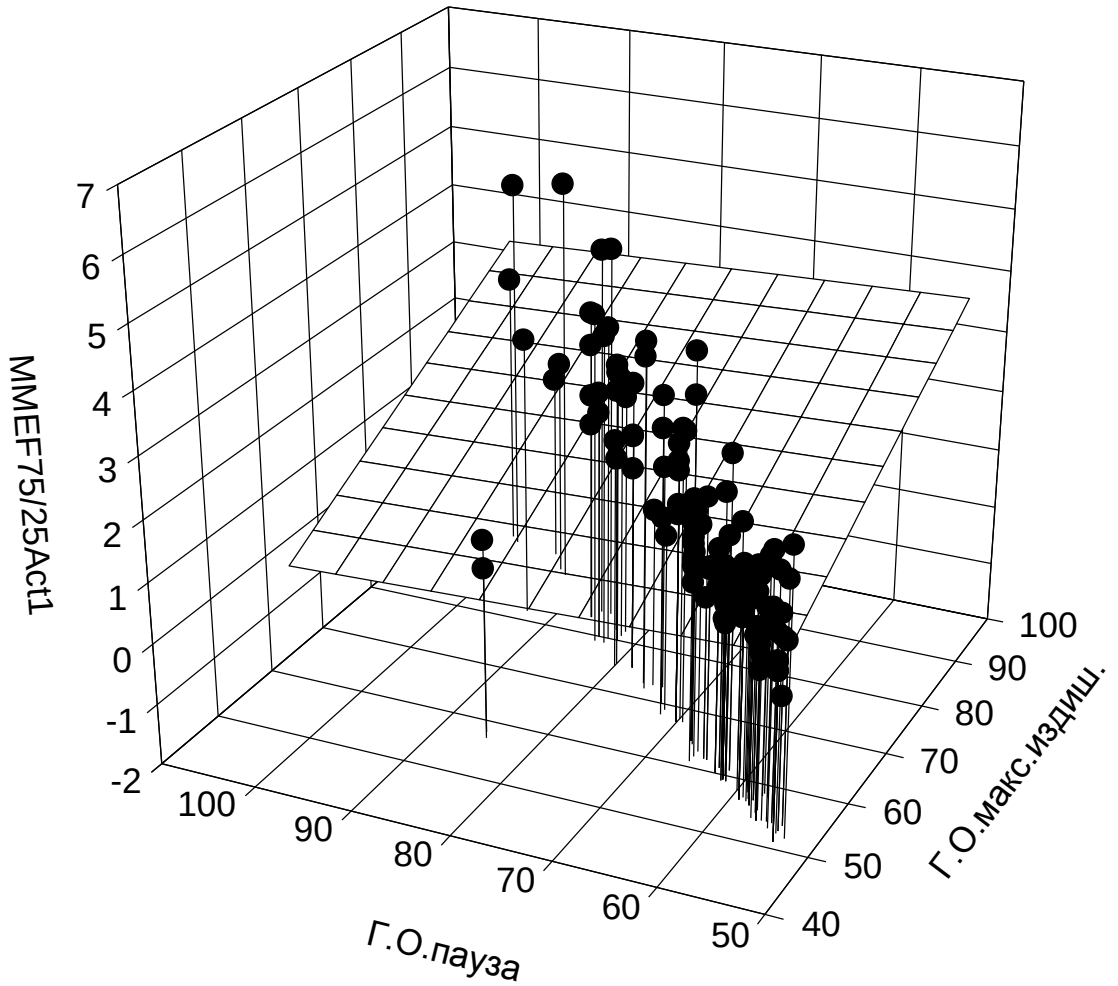
На Графика 122 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалната средна форсирана експираторна обемна скорост** (MMEF 75/25 Act1), **теглото и гръдната обиколка при максимален инспириум** на всички деца в проучването (Графика 122.).



Графика 122. Корелационен триизмерен анализ между реалната средна форсирана експираторна обемна скорост (MMEF 75/25 Act1), теглото и гръдната обиколка при максимален инспириум на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

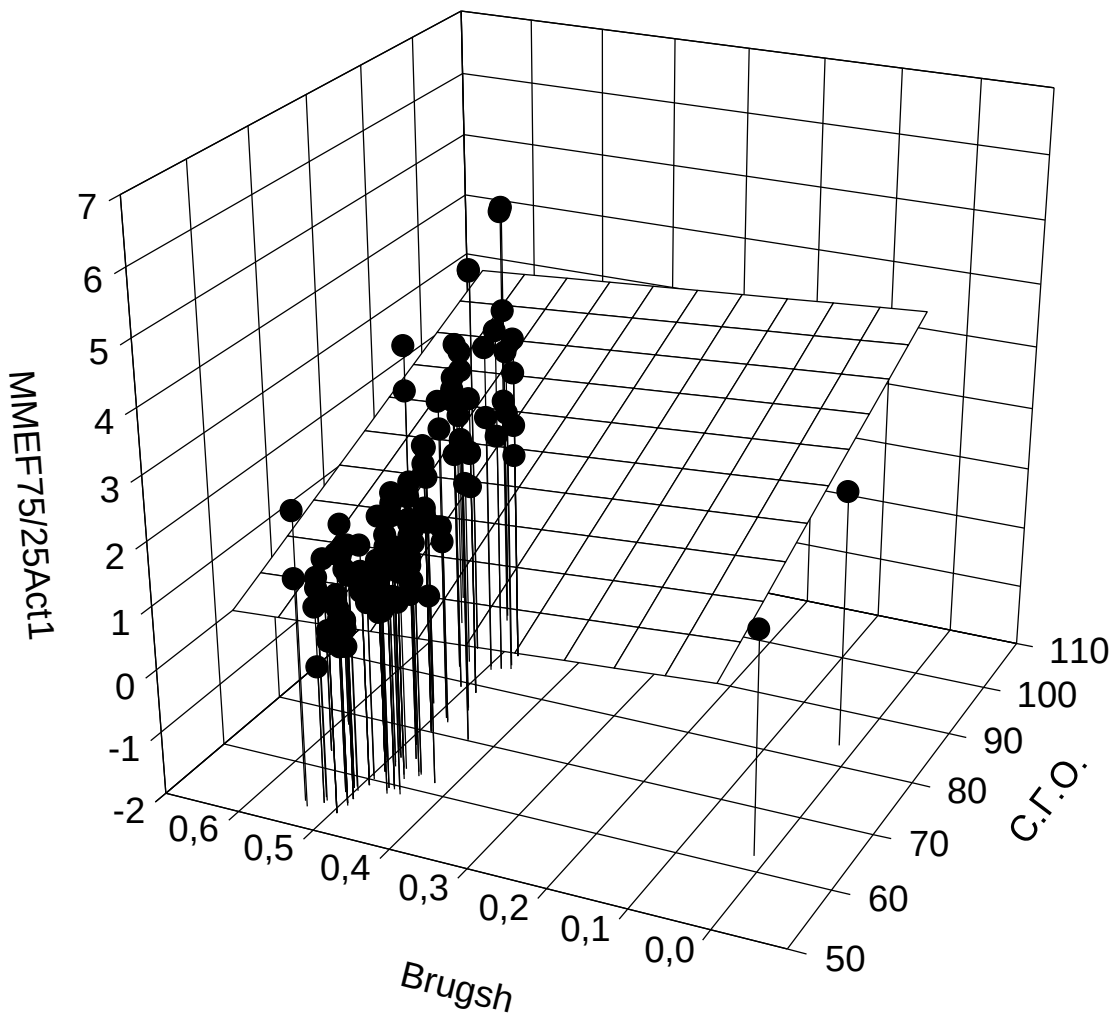
На Графика 123 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалната средна форсирана експираторна обемна скорост** (MMEF 75/25 Act1), **гръдната обиколка при максимален експириум и гръдната обиколка в пауза** на всички деца в проучването (Графика 123.).



Графика 123. Корелационен триизмерен анализ между реалната средна форсирана експираторна обемна скорост (MMEF 75/25 Act1), гръдната обиколка при максимален експириум и гръдната обиколка в пауза на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

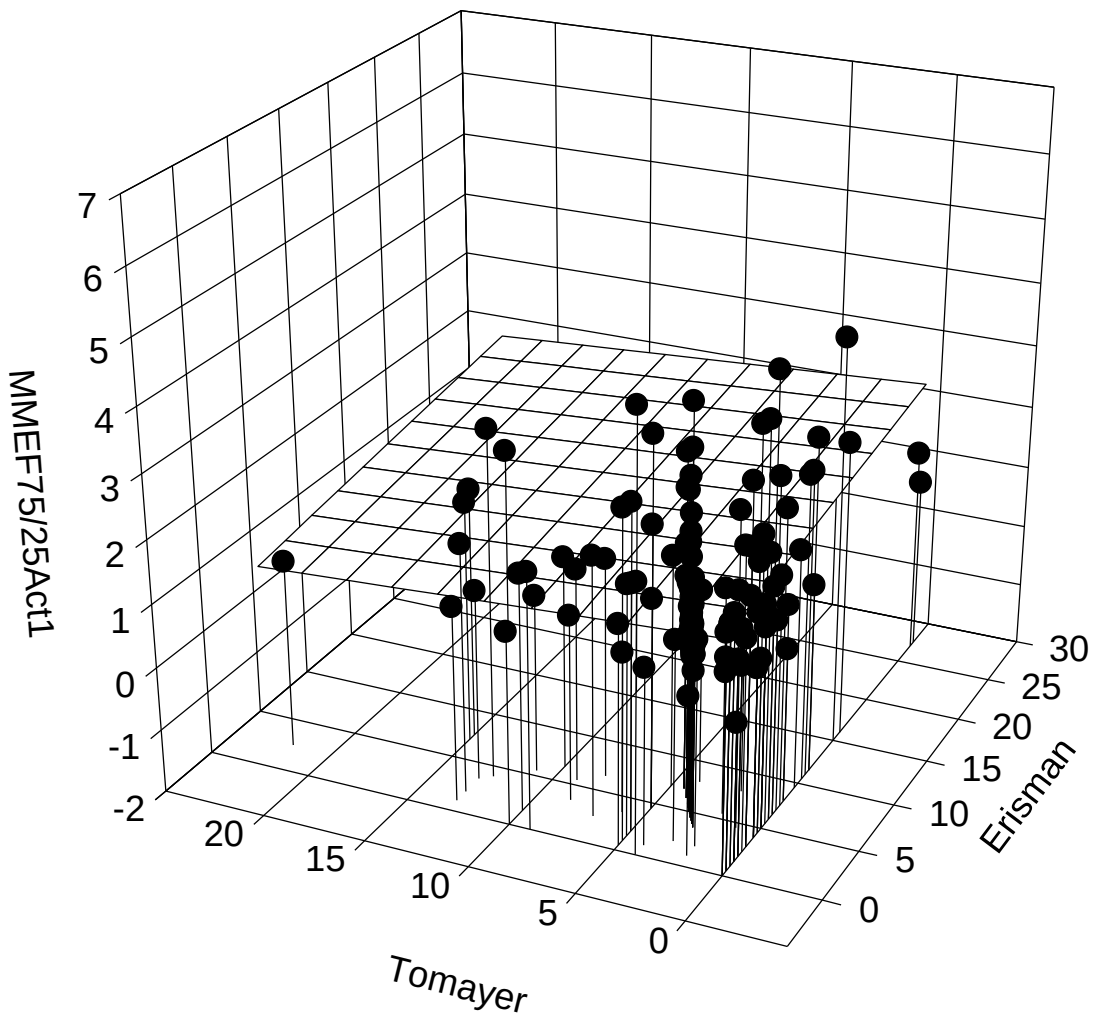
На Графика 124 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалната средна форсирана експираторна обемна скорост** (MMEF 75/25 Act1), **средната гръдна обиколка и индекса на Brugsh** на всички деца в проучването (Графика 124.).



Графика 124. Корелационен триизмерен анализ между реалната средна форсирана експираторна обемна скорост (MMEF 75/25 Act1), средната гръдна обиколка и индексът на Brugsh на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

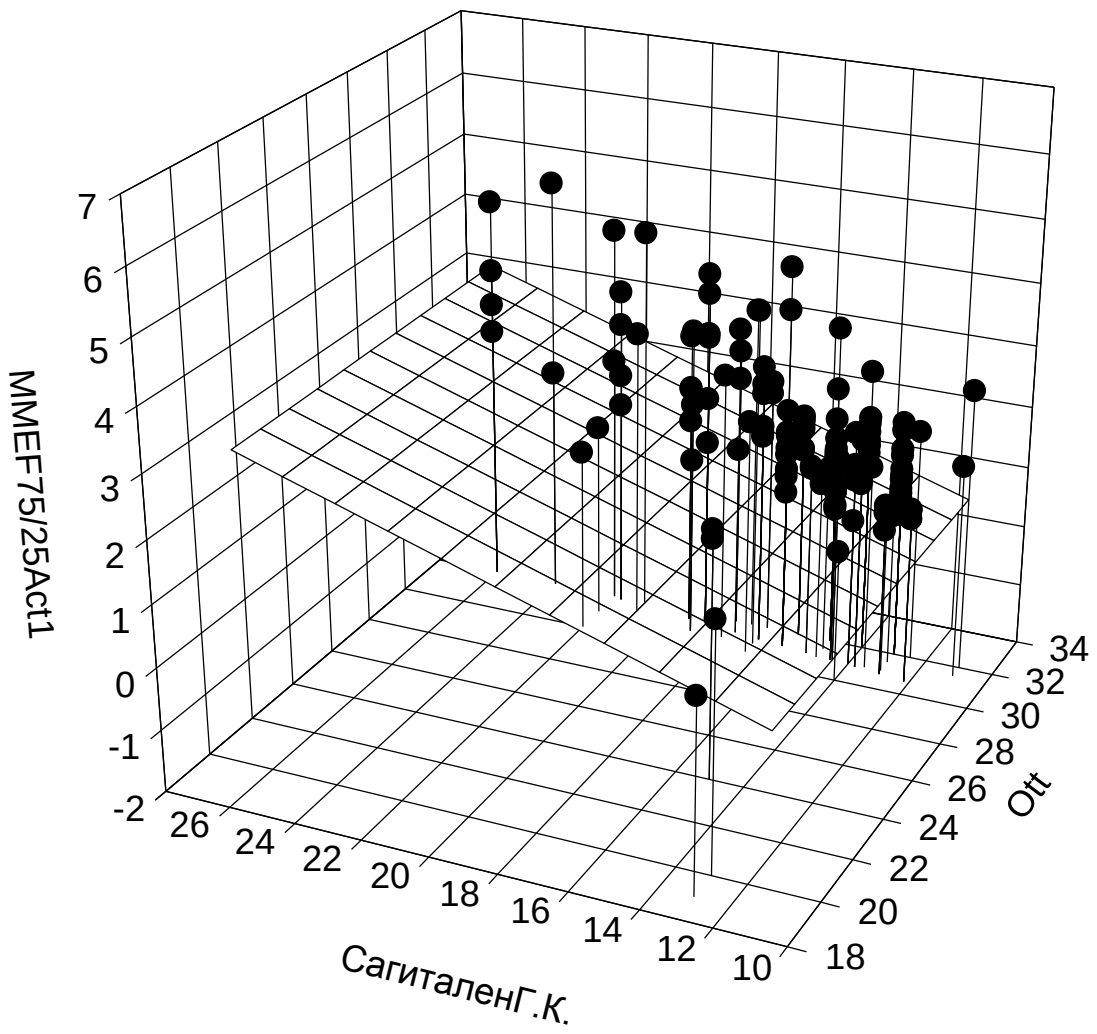
На Графика 125 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалната средна форсирана експираторна обемна скорост** (MMEF 75/25 Act1) спрямо **теста на Tomayer и индекса на Erisman** на всички деца в проучването (Графика 125.).



Графика 125. Корелационен триизмерен анализ между реалната средна форсирана експираторна обемна скорост (MMEF 75/25 Act1) спрямо теста на Tomayer и индекса на Erisman на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

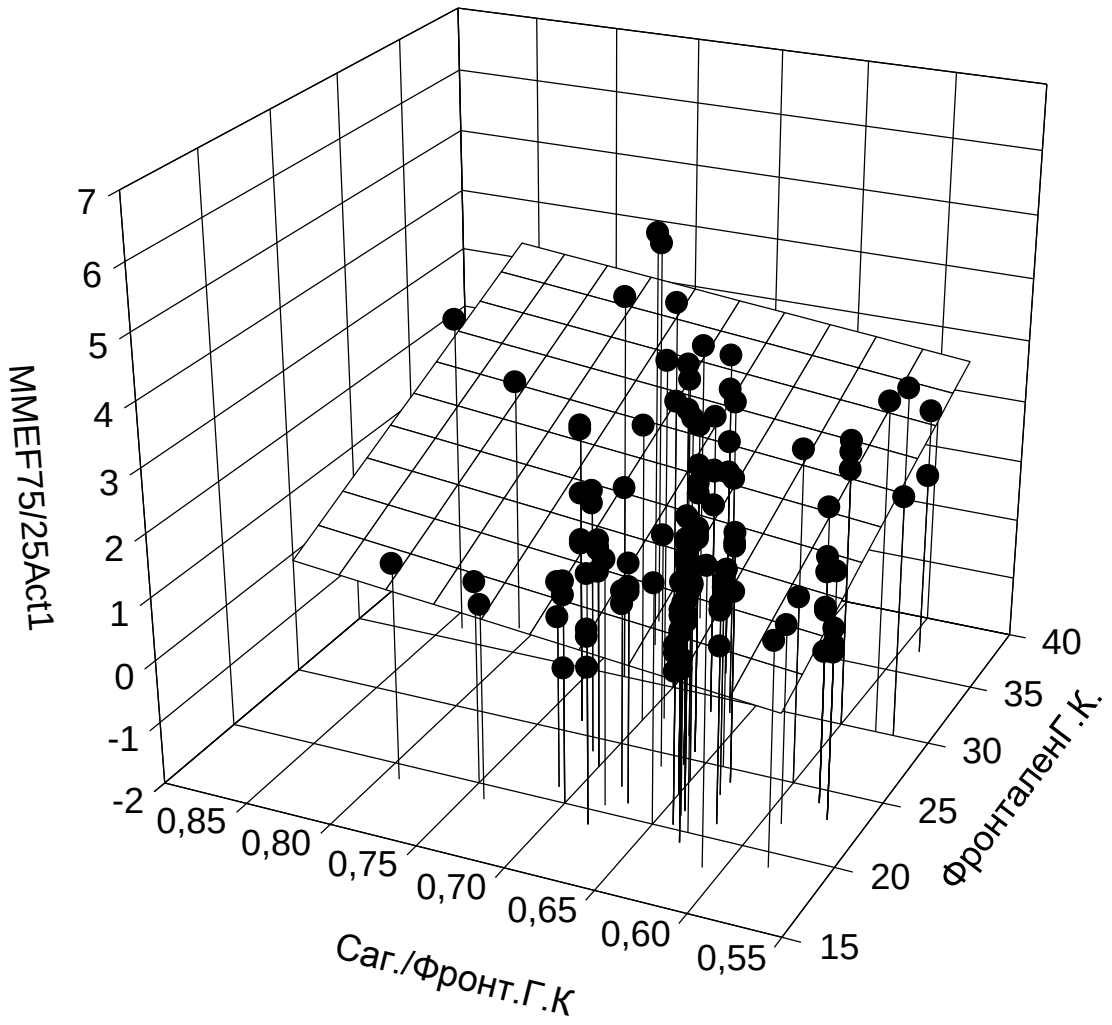
На Графика 126 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалната средна форсирана експираторна обемна скорост** (MMEF 75/25 Act1) спрямо **теста на Ott и сагиталния диаметър на гръдния кош** на всички деца в проучването (Графика 126.).



Графика 126. Корелационен триизмерен анализ между реалната средна форсирана експираторна обемна скорост (MMEF 75/25 Act1) спрямо теста на Ott и сагиталния диаметър на гръдния кош на всички деца в проучването.

Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993)].

На Графика 127 е представен статистически значимият (P<0.05) триизмерен корелационен анализ между **реалната средна форсирана експираторна обемна скорост** (MMEF 75/25 Act1) спрямо **фронталния диаметър на гръдния кош и съотношението сагитален/фронтален диаметър на гръдния кош** на всички деца в проучването (Графика 127.).



Графика 127. Корелационен триизмерен анализ между реалната средна форсирана експираторна обемна скорост (MMEF 75/25 Act1) спрямо фронталния диаметър на гръдния кош и съотношението сагитален/фронтален диаметър на гръдния кош на всички деца в проучването.

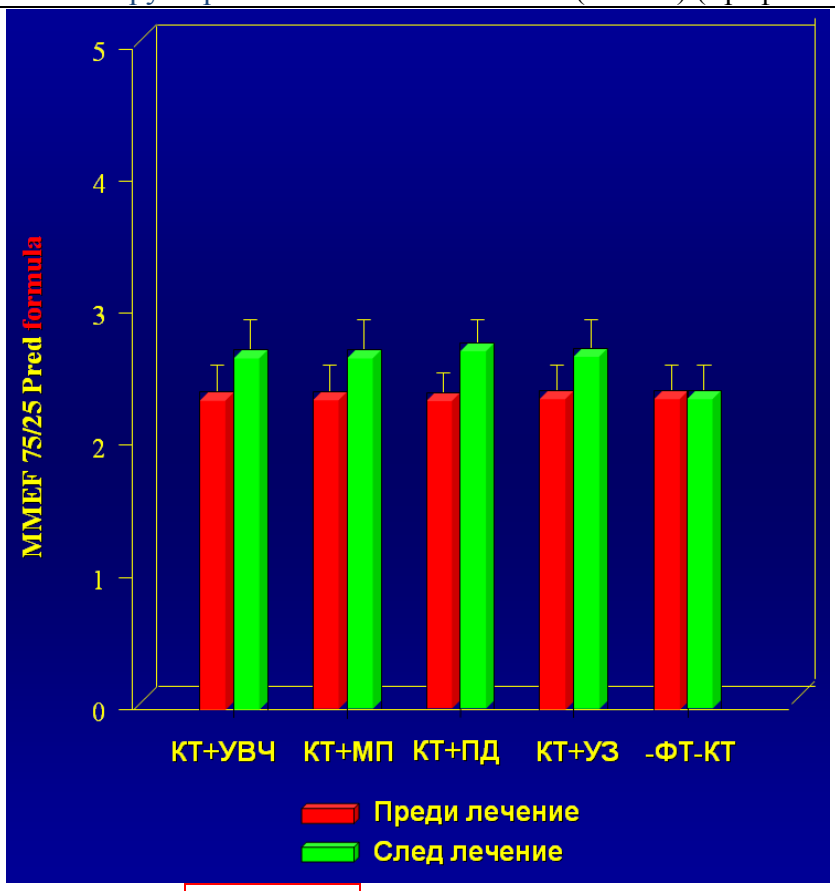
Статистическата мощност е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05, с нормално статистическо разпределение на клъстерите в извадката, което удостоверява значимостта на тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

Гореописаните статистически значими мултиплени корелации (P<0.05) между реалната средна форсирана експираторна обемна скорост (MMEF 75/25 Act1) и всички други антропометрични данни, ни дадоха възможност да изчислим на базата на тези реални резултати следната статистически достоверна множествена регресионна формула №9:

MMEF75/25Act1 = 3.27 - (0.0228 * Възраст) + (0.0132 * Ръст) + (0.0551 * Тегло) + (0.0317 * Г.О.макс.вдиш.) - (0.0276 * Г.О.макс.издиш.) - (0.0148 * Г.О.пауза) - (0.110 * Brugsh) + (0.0112 * Erisman) - (0.0290 * Tomayer) - (0.0561 * Ott) - (0.00645 * СагиталенГ.К.) - (0.106 * ФронталенГ.К.) - (0.0961 * Саг./Фронт.Г.К)

Приложихме тази реална формула върху конкретните антропометрични параметри на всяко дете в проучването, за да изчислим очакваната средна форсирана експираторна обемна скорост (MMEF 75/25 Pred formula).

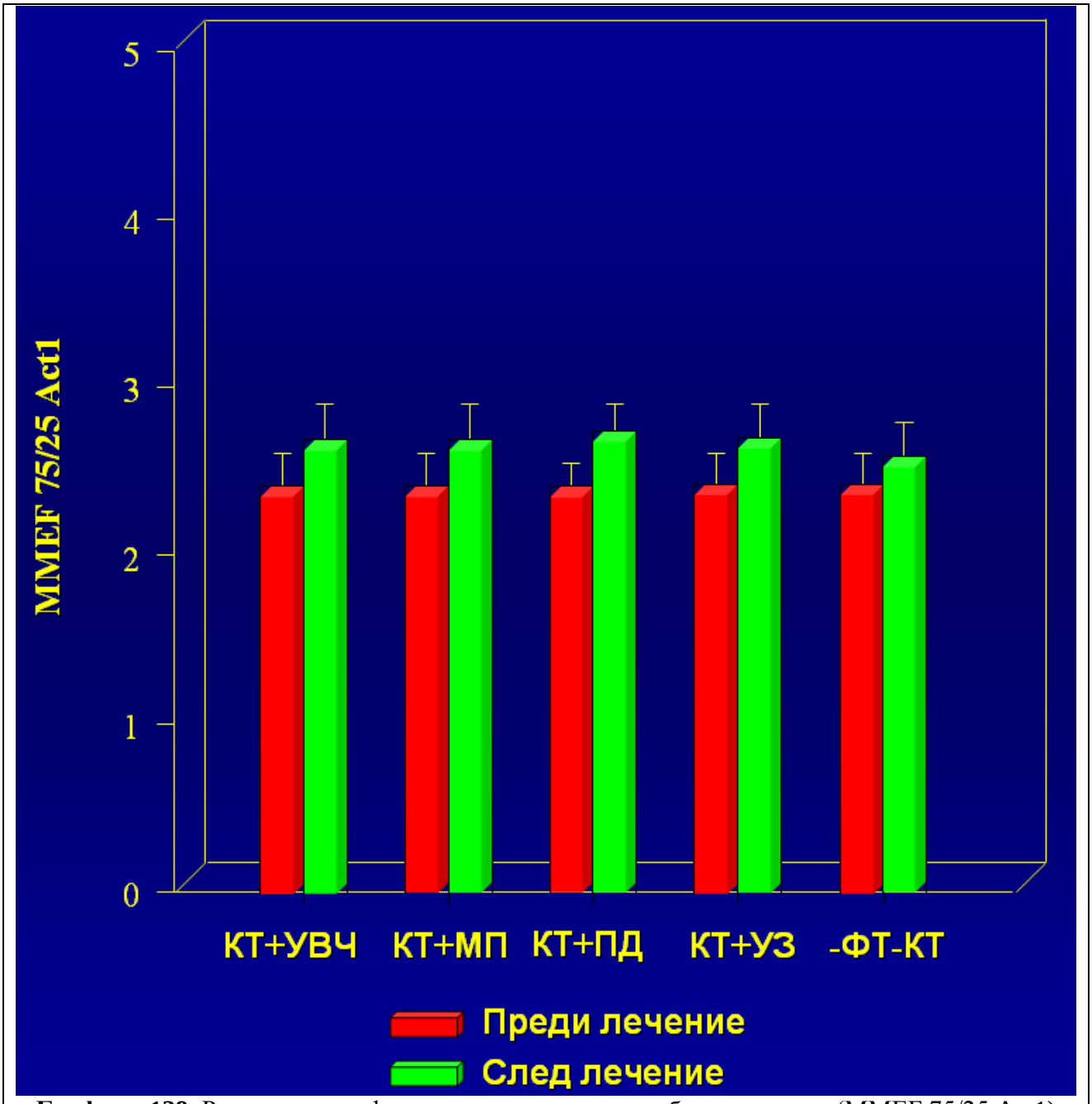
След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на очакваната средна форсирана експираторна обемна скорост** (MMEF 75/25 Pred formula), изчислена по предложената от нас формула №9, при терапевтичните групи (P<0.05), но при контролната група разлика нямаше (P>0.05) (Графика 128.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима (P>0.05) (Графика 128.).



Графика 128. Очаквана от формула №9 средна форсирана експираторна обемна скорост (MMEF 75/25 Pred formula) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение на реалната средна форсирана експираторна обемна скорост** (MMEF 75/25 Act1) при терапевтичните групи ($P<0.05$), но при контролната група това повишение беше незначимо ($P>0.05$) (Графика 129.). Между отделните групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 129.).

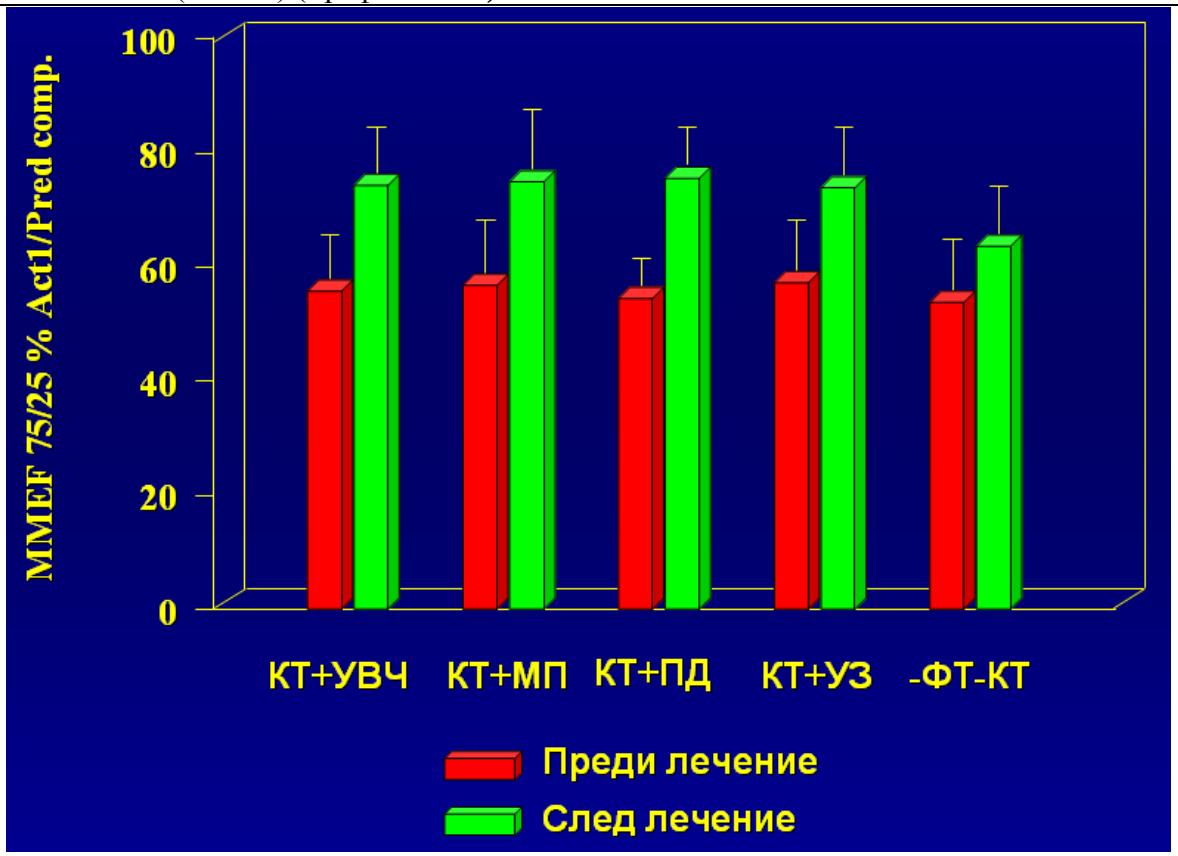


Графика 129. Реална средна форсирана експираторна обемна скорост (MMEF 75/25 Act1) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

Резултатите от очакваната средна форсирана експираторна обемна скорост (MMEF 75/25 Pred formula), изчислена по предложената от нас формула №9 (Графика 128.) се доближават много до резултатите от реалната средна форсирана експираторна обемна скорост (MMEF 75/25 Act1) (Графика 129.). Единствената разлика е в очакваната липса на разлика преди и след лечение при контролната група (Графика 128.) спрямо реално установената такава, въпреки че е незначима (Графика 129.). Обяснението е в липсата на фактора фармакотерапия в предложената от нас формула №9. Това доказва терапевтичния ефект на фармакотерапията и дава възможност да се прецени дали и доколко физикалната терапия и рехабилитация има надграждащ ефект върху този на фармакотерапията.

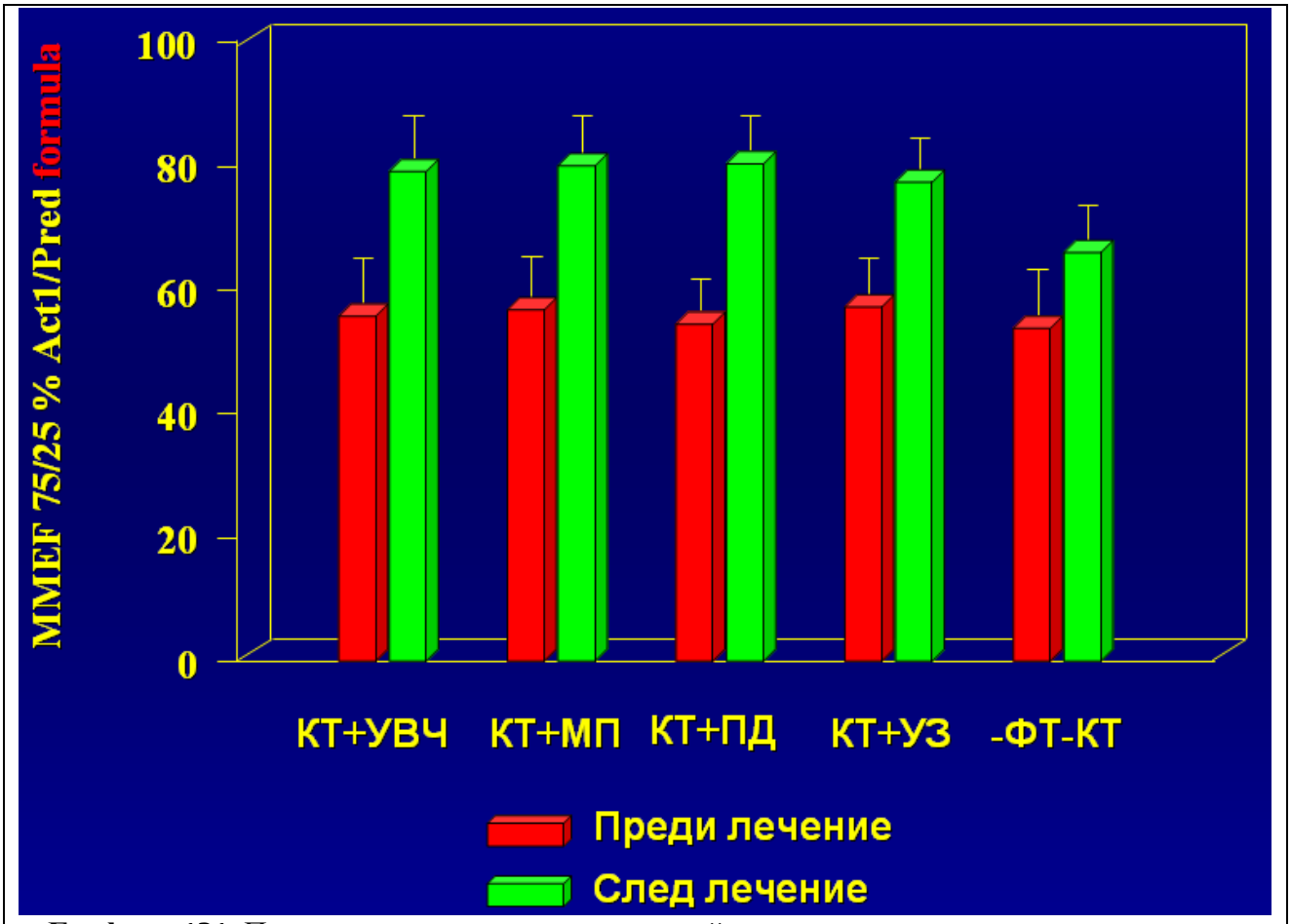
За по-добра статистическа съпоставимост този параметър беше анализиран и като **процент от действителната спрямо прогнозираната от компютърния спирометър средна форсирана експираторна обемна скорост** (MMEF 75/25 % Act1/Pred comp.). След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение** на „MMEF 75/25 % Act1/Pred comp." при терапевтичните групи ($P<0.05$). При контролната група повишението беше незначимо ($P<0.05$) (Графика 130.). Между отделните групи разликата беше незначима ($P>0.05$) (Графика 130.).



Графика 130. Процентно съотношение между действителната спрямо прогнозираната от компютърния спирометър средна форсирана експираторна обемна скорост (MMEF 75/25 % Act1/Pred comp.) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

За още по-добра статистическа съпоставимост този параметър беше анализиран и като **процент от действителната спрямо прогнозираната стойност** от предложената от нас формула №9 (FEV 75 % Act1/Pred formula). След двуседмичния терапевтичен курс спрямо преди него **имаше значимо повишение** на „FEV 75 % Act1/Pred formula" при терапевтичните групи ($P<0.05$), както и при контролната група ($P<0.05$) (Графика 131.). Между отделните терапевтични групи разликата беше незначима ($P>0.05$). Всички терапевтични групи показаха статистически значимо по-високи стойности на същия параметър след лечение спрямо контролната група ($P<0.05$) (Графика 131.).

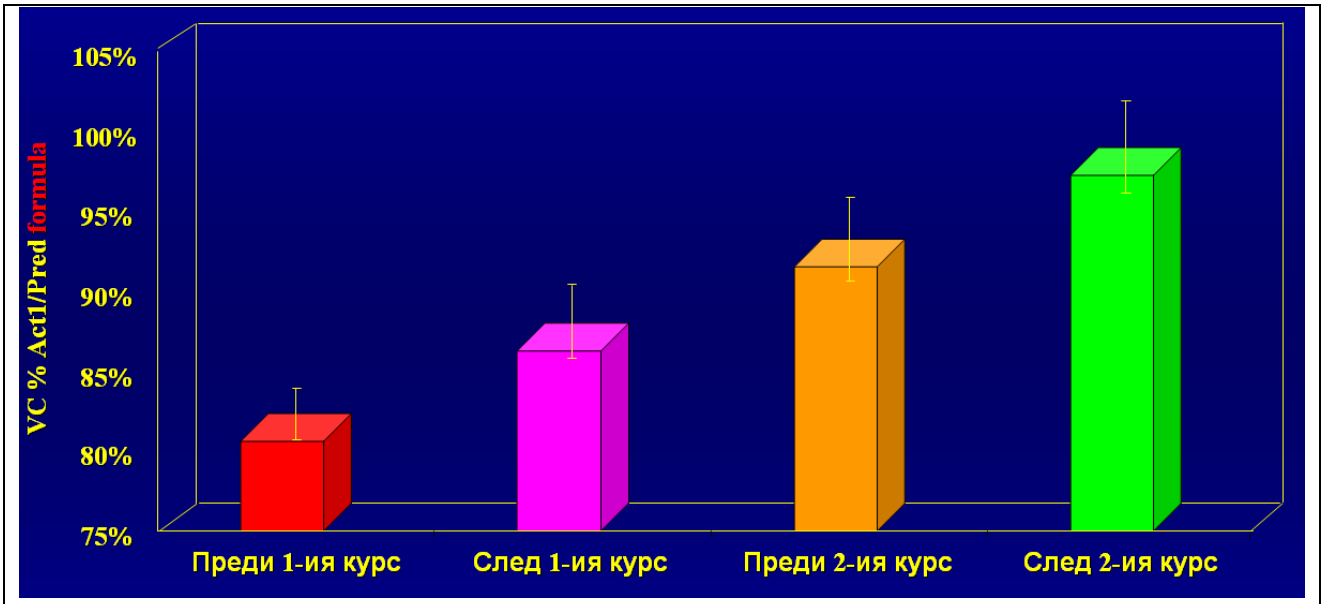


Графика 131. Процентно съотношение между действителната спрямо прогнозираната от предложената от нас формула №9 средна форсирана експираторна обемна скорост (MMEF 75/25 Act1/Pred formula) преди и след двуседмичния терапевтичен курс на всяка една от петте групи – активна кинезитерапия + ултрависокочестотен ток (КТ+УВЧ), активна кинезитерапия + ниско-честотно импулсно магнитно поле (КТ+МП), активна кинезитерапия + пасивна кинезитерапия/перкуторен дренаж (КТ+ПД), активна кинезитерапия + ултразвук (КТ+УЗ) и контролна група без физиотерапия и без кинезитерапия (-ФТ-КТ).

Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993].

3. ДЪЛГОСРОЧНИ РЕЗУЛТАТИ ОТ ВТОРОТО ПРОУЧВАНЕ

Относно спирометричния параметър витален капацитет като процент от действителния спрямо прогнозирания от предложената от нас формула №1 („VC % Act1/Pred formula“), ANOVA показва, че ефектът от различни нива на „краткосрочните резултати“ не зависи от ефекта от различни нива на „дългосрочните резултати“ – няма статистически значимо 2x2 взаимодействие между „краткосрочните резултати“ и „дългосрочните резултати“ ($P>0.05$). Разликата в средните стойности на различните нива на „краткосрочните резултати“ беше по-голяма, отколкото би се очаквало на принципа на случайността, след като се тестува ефекта от разликите в „дългосрочните резултати“ – има статистически значима разлика ($P<0.05$). Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993] (Графика 1). Разликата в средните стойности между различните нива на „дългосрочните резултати“ е по-голяма, отколкото би се очаквало на принципа на случайността, след като се тестува ефекта от разликите в „краткосрочните резултати“ - има статистически значима разлика ($P<0.05$). Мощността на статистическия анализ е достатъчно висока (над 0.8) при алфа=0.05 с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи[Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993] (Графика 1). За да се изолира(т) кой(и) статистически клъстер(и) се различава(т) значително от друг(и), са използвани всички възможни двойни сравнителни процедури (пост-хок тест на Bonferroni) (Графика 1). Според този мултиплен тест на Bonferroni, **има статистически значимо подобрение след първия 10-дневен лечебен курс спрямо преди него** ($P<0.05$), **след втория** ($P<0.05$) **спрямо преди него** ($P<0.05$), **преди втория** ($P<0.05$) **спрямо преди първия** ($P<0.05$), **преди втория** ($P<0.05$) **спрямо след първия** ($P<0.05$), **както и след втория спрямо след първия** ($P<0.05$) (Графика 132).



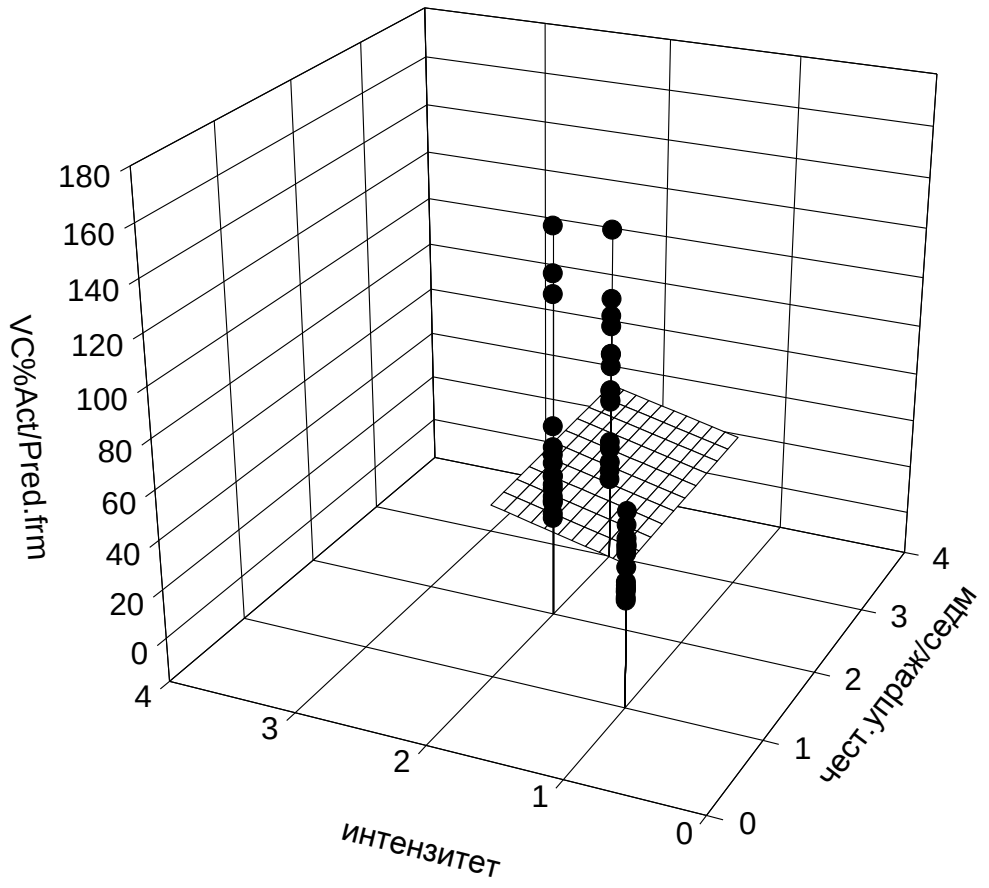
Графика 132. Резултати от виталния капацитет, представен като процент от действителния спрямо прогнозирания от предложената от нас формула №1 („VC % Act1/Pred formula“), изчислени преди първия 10-дневен курс на лечение („Преди 1-ия курс“), след първия 10-дневен курс на лечение („След 1-ия курс“), преди втория 10-дневен курс на лечение („Преди 2-ия курс“) и след втория 10-дневен курс на лечение курс („След 2-ия курс“).

Подобни бяха и съответните резултати от параметрите, изчислени по предложените от нас формули №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8 и №9.

Поради липсата на корелация между независимите променливи от предложените от нас формули №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8 и №9 спрямо „продължителността на домашните упражнения“ (P>0.05), това незначимо взаимодействие беше премахнато от последващата пост-хок множествената линейна регресия.

Имаше статистически значима триизмерна корелация (P<0.05) и множествена линейна регресия (P<0.05) между независимите променливи от предложените от нас формули №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8 и №9 спрямо "честотата на домашните упражнения " и "интензивността на домашните упражнения", с достатъчна статистическа мощност (над 0.8) при алфа=0.05 и с нормално статистическо разпределение на клъстерите в същата извадка, което потвърждава тези резултати с наличния достатъчен брой променливи(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

На Графика 133 са представени реалните резултати от триизмерната значима (P<0.05) корелация между **виталния капацитет**, представен като процент от действителния спрямо прогнозирания от предложената от нас формула №1 („VC % Act1/Pred formula“), спрямо "**честотата на домашните упражнения** " и "**интензивността на домашните упражнения**".



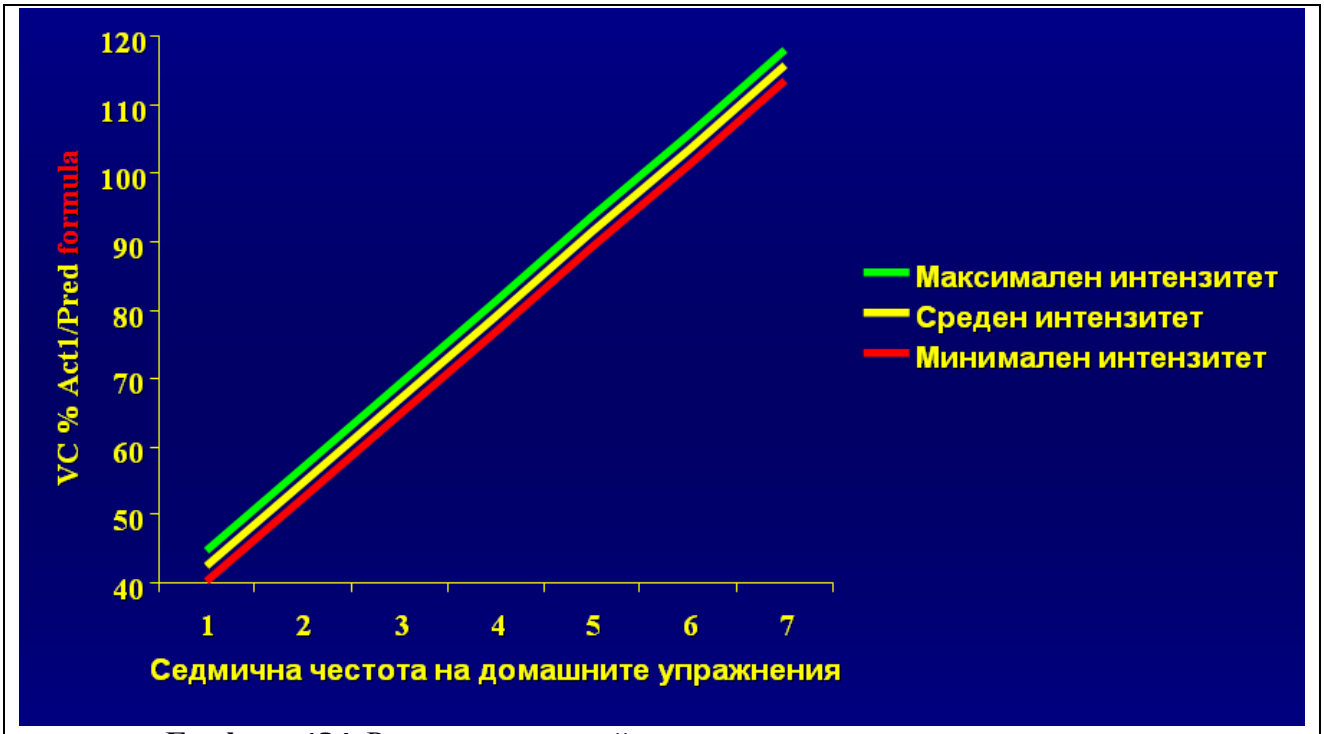
Графика 133. Действителни резултати от триизмерната корелация между виталния капацитет, представен като процент от действителния спрямо прогнозирания от предложената от нас формула №1 („VC % Act1/Pred formula“) спрямо "честотата на домашните упражнения" и "интензивността на домашните упражнения".

Подобни бяха и съответните резултати от параметрите, изчислени по предложените от нас формули №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8 и №9.

Гореописаната значима реална корелация между виталния капацитет, представен като процент от действителния спрямо прогнозирания от предложената от нас формула №1 („VC % Act1/Pred formula“), спрямо "честотата на домашните упражнения" и "интензивността на домашните упражнения", ни даде възможност да изчислим следната статистически достоверна (P<0.05) множествена регресионна формула №10:

VC % Act1/Pred formula = 25,8 + (2,26 * честотата на домашните упражнения/седмично) + (12,2 * интензивността на домашните упражнения)

Използвайки реалната формула №10 изчислихме множествен регресионен линеен математически модел, включващ седем честоти на упражнения (от един до седем пъти седмично) и три интензивности на упражненията (минимална, средна и максимална) (Графика 134). Този математически модел прогнозира, че **с увеличаване на честотата и интензивността на упражненията „VC % Act1/Pred** formula“ **се подобрява право-пропорционално** (P<0.05), което е представено на Графика 134.



Графика 134. Резултати от линейния математически модел за прогнозиране на множествена регресия, включващ седем честоти на упражнения (от един до седем пъти седмично) и три интензивности на упражненията (минимална, средна и максимална), изчислени от реалните резултати, изчислени по формула №10.

Подобни бяха и прогностичните математически модели, получени от реалните параметри, изчислени по предложените от нас формули №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8 и №9.

XX. ДИСКУСИЯ
ДИСКУСИЯ ВЪРХУ КРАТКОСРОЧНИТЕ РЕЗУЛТАТИ ОТ ПЪРВОТО ПРОУЧВАНЕ

Липсват въпросници в проучването, защото те са субективна преценка на родителите поради ненадеждната директна обратна връзка от 10-годишните деца[Bekhof, 2014; Carroll, 2013; Chow, 2013; Crenesse, 2001; Muraro, 2018; Perenovska, 2015; Quirt, 2018; S.I.G.N., 2019; Weiner, 2016; Westergren, 2017]. Най-надеждният досега обективен метод при астма в детска възраст е спирометрията, изчислена като проценти от действителните спрямо прогнозираните стойности[Bekhof, 2014; Carroll, 2013; Chow, 2013; Crenesse, 2001; Muraro, 2018; Perenovska, 2015; Quirt, 2018; S.I.G.N., 2019; Weiner, 2016; Westergren, 2017]. По този начин резултатите са сравними статистически[Bekhof, 2014; Carroll, 2013; Chow, 2013; Crenesse, 2001; Muraro, 2018; Perenovska, 2015; Quirt, 2018; S.I.G.N., 2019; Weiner, 2016; Westergren, 2017]. ***„Астма без спирометрия е като хипертония без манометрия”***[Bekhof, 2014; Carroll, 2013; Chow, 2013; Crenesse, 2001; Muraro, 2018; Perenovska, 2015; Quirt, 2018; S.I.G.N., 2019; Weiner, 2016; Westergren, 2017]. При краткосрочно/двуседмично проследяване, както в първото ни проучване, се оказва, че дори и процентните стойности на действителните спрямо прогнозираните от компютърния спирометър параметри, са недостатъчно сензитивни за да достигнат разликите статистически значими стойности. Досега се считаше, че антропометричните данни са ненадеждни параметри за сравнение, тъй като се променят съответно с възрастта на децата[Bekhof, 2014; Carroll, 2013; Chow, 2013; Crenesse, 2001; Muraro, 2018; Perenovska, 2015; Quirt, 2018; S.I.G.N., 2019; Weiner, 2016; Westergren, 2017]. За пръв път в литературата предлагаме да се комбинират корелационно и регресионно спирометричните и антропометричните параметри с цел да се получат по-сензитивни и флексибилни процентни съотношения на базата на реални комбинирани формули със статистическа значимост. Предложихме 9 такива формули (№1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8 и №9), които успешно увеличиха сензитивността на резултатите, като се достигнаха статистически значими разлики дори в рамките на краткосрочно/двуседмично проследяване. Препоръчваме вграждането на такива формули в компютърните спирометри за изчисляване на по-точни прогностични и процентни параметри. Ние бихме разширили известната сентенция както следва: ***„Астма без спирометрия и антропометрия е като хипертония без манометрия и кардиография”***.

1. Първата хипотеза, че и при петте групи се установява подобрение след краткосрочния/двуседмичен терапевтичен курс се потвърждава категорично само от процентните съотношения между реалните и очакваните спирометрични параметри, получени в резултат на предложените от нас 9 формули - №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8 и №9 (VC % Act1/Pred formula, VC MAX % Act1/Pred formula, FVC % Act1/Pred formula, FEV1 % Act1/Pred formula, FEV1%VCmax Pred formula, PEF % Act1/Pred formula, FEV 25 % Act1/Pred formula, FEV 50 % Act1/Pred formula, FEV 75 % Act1/Pred formula, MMEF 75/25 Pred formula, MMEF 75/25 Act1/Pred formula). Причините за липсата на статистически значима разлика след лечение при анализа на инертните антропометрични измервания (възраст, ръст, тегло, съотношение VC/ръст, съотношение VC/тегло и съотношение (VC*ръст)/тегло) са очевидни. Те не могат да бъдат променени в рамките на двуседмично проследяване. По същата причина очакваните спирометрични параметри, изчислени от компютърния спирометър (VC Pred comp., VC MAX Pred comp., FVC Pred comp., FEV1 Pred comp., PEF Pred comp., FEV 25 Pred comp., FEV 50 Pred comp., FEV 75 Pred comp., MMEF 75/25 Pred comp.), не могат да докажат подобрение след терапевтичния курс, тъй като се базират на гореописаните инертни антропометрични измервания. Останалите антропометрични измервания (гръдна обиколка при максимален инспириум, гръдна обиколка при минимален експириум, гръдна обиколка в пауза, средна гръдна обиколка, индекс на Brugsh, индекс на Erisman, тест на Tomayer, тест на Ott, сагитален диаметър на гръдния кош, фронтален диаметър на гръдния кош и съотношението сагитален/фронтален диаметър на гръдния кош) имат достатъчна флексибилност и сензитивност за да верифицират в рамките на двуседмично проследяване статистически значимо подобрение след лечение при четирите физиотерапевтични групи, но не и при контролната група. Обяснението за това е в невъзможността на антропометричните параметри да верифицират

ефекта от фармакотерапията. По същата причина очакваните параметри от спирометрията, изчислени по предложените от нас 9 формули - №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8 и №9 (VC Pred formula, VC MAX Pred formula, FVC Pred formula, FEV1 Pred formula, PEF Pred formula, FEV 25 Pred formula, FEV 50 Pred formula, FEV 75 Pred formula, MMEF 75/25 Pred formula), не могат да докажат статистически значимо подобрение след терапевтичния курс само при контролната група, тъй като се базират на същите антропометрични измервания, както и на липсата на фактора фармакотерапия в предложените от нас 9 формули (№1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8 и №9). Резултатите от реалните спирометрични параметри (VC Act1, VC MAX Act1, FVC Act1, FEV1 Act1, PEF Act1, FEV 25 Act1, FEV 50 Act1, FEV 75 Act1, MMEF 75/25 Act1) не установиха статистически значима разлика след спрямо преди лечението единствено при контролната група. Най-вероятното обяснение е в това, че белодробната функция не е достатъчно сензитивна в рамките на двуседмичен период, за разлика от процентното съотношение между нея и очакваните спирометрични параметри, получени в резултат на предложените от нас 9 формули (№1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8 и №9), които включват и динамиката на антропометричните параметри. Резултатите от процентното съотношение между реалните спирометрични параметри и очакваните от компютърния спирометър (VC % Act1/Pred comp., VC MAX % Act1/Pred comp., FVC % Act1/Pred comp., FEV1 % Act1/Pred comp., FEV1%VCmax Pred comp., PEF % Act1/Pred comp., FEV 25 % Act1/Pred comp., FEV 50 % Act1/Pred comp., FEV 75 % Act1/Pred comp., MMEF 75/25 Act1/Pred comp.) установиха статистически значима разлика след спрямо преди лечението и при терапевтичните и при контролната група, но не установиха достоверна разлика между контролната и терапевтичните групи. Най-вероятното обяснение е в това, че те се базират на гореописаните инертни антропометрични измервания, за разлика от процентното съотношение между нея и очакваните спирометрични параметри, получени в резултат на предложените от нас 9 формули (№1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8 и №9), които включват и динамиката на антропометричните параметри. Всичко това доказва терапевтичния ефект на фармакотерапията и физикалната/рехабилитационна медицина. Нашите резултати подкрепват проучванията установяващи положителен терапевтичен ефект на фармакотерапията при астма(Божков, 2009; Евтимова, 2011; Иванова, 2014; Петров, 1991; Юрукова, 2015; Bateman, 2008; Beghe, 2017; Bleecker, 2020; Chachi, 2015; Cooper, 2003; Hong, 2020; Ichinose, 2017; Kaplan, 2020; Larenas-Linnemann, 2017; Lemanske, 2001; Menzella, 2016; McCormack, 2008; Pajor, 2019; Perenovska, 2015; Quirt, 2018; S.I.G.N., 2019; Silva, 2013; Sinha, 2020; Wark, 2020). Нашите резултати подкрепват проучванията установяващи положителен терапевтичен ефект на преформирани физикални фактори при астма(Гатев, 1992; Гачева, 1992; Гачева, 1993; Желев, 2012; Желев, 1967; Иванов, 1979; Каранешев, 1986; Каранешев, 1975; Каранешев, 1980; Кирова, 1999; Костадинов, 1985; Костадинов, 1991; Костадинов, 1982; Костадинов, 1975; Костов, 1968; Крайниковска, 1981; Маринкев, 1996; Николова, 1978; Петров, 1991; Петровска, 1987; Рязкова, 1998; Рязкова, 1998; Рязкова, 2002; Стоянов, 1996; Цончев, 1967; Beghe, 2017; Beda, 1968; Beda, 1970; Bocskay, 1960; Bykova, 1996; Chung, 2018; Davydova, 1977; Dean, 2017; Evseeva, 1972; Gosn, 1998; Gromova, 1981; Hall, 2017; Hassoun, 2019; Huang, 2019; Ichinose, 2017; Karashurov, 1995; Karashurov, 1999; Karashurov, 2000; Karashurov, 2001; Karashurova, 1993; Koba, 1971; Lam, 2019; Larenas-Linnemann, 2017; Maliavin, 1994; Mensah, 2018; Menzella, 2017; Niimi, 2019; Pajor, 2019; Sadlonova, 2003; Shuto, 1984; Shuto, 1986; Sovijarvi, 1977; Sovijarvi, 1977; Stepanova, 1979; Svenningsen, 2017; Thomson, 2019; Tsymbal, 1970; Wark, 2020; You, 1992). Нашите резултати подкрепват проучванията установяващи положителен терапевтичен ефект на упражненията при астма(Гаврилов, 2009; Гатев, 1992; Гачева, 1992; Гачева, 1993; Желев, 2012; Желев, 1967; Иванов, 1979; Каранешев, 1986; Каранешев, 1975; Каранешев, 1980; Кирова, 1999; Костадинов, 1985; Костадинов, 1991; Костадинов, 1982; Костадинов, 1975; Костов, 1968; Крайниковска, 1981; Маринкев, 1996; Николова, 1978; Петров, 1991; Петровска, 1987; Рязкова, 1998; Рязкова, 2002; Рязкова, 1998; Стоянов, 1996; Цончев, 1967; Янчева, 2013; Ahnert, 2010; Alberca-Custodio, 2016; Barker, 2013; Basaran, 2006; Bolton, 1956; Bykova, 1996; Carson, 2013; Cassim, 2016; Cooper, 2003; Cowie, 2008; Del Giacco, 2015; Eijkemans, 2012; Eisenberg, 2020; Ernst, 2000; Fanelli, 2007; Girodo, 1992; Goyeche, 1982; Hall, 2017; Holloway, 2007; Ichinose, 2017; Joschtel, 2018; King, 1984; Kuti, 2020; Lang, 2019; Larenas-Linnemann, 2017; Laurino, 2012; Lee, 2019; Lu, 2020; Macedo, 2016; Opat, 2000; Pajor, 2019; Pearson, 2007; Pearson, 20148; Ram, 2000; Razumov, 2019; Reimberg, 2015; Sakshi, 2010; Santos, 2020; Sheng, 2019; Silva, 2013; Singh, 1990; Slader, 2006; Thomas, 2014; Toennesen, 2018; Toennesen, 2018; Wang, 2019; Westergren, 2017). В допълнение, разликите в статистическата значимост на различните параметри, използвани от нас, ни дават възможност да потвърдим надграждащия ефект на

физикалната/рехабилитационна медицина върху този на фармакотерапията при деца с астма. Няма аналогично проучване в литературата с което да сравним тези наши резултати.

2. Втората хипотеза, че четирите терапевтични комбинации на физикални фактори + кинезитерапия + фармакотерапия имат статистически различен краткосрочен/двуседмичен ефект помежду си, не се потвърждава. Резултатите от първото проучване установяват съизмерим (статистически неразличим) терапевтичен ефект между тях. Тези резултати се доказват от анализа на всички антропометрични измервания и от всички спирометрични параметри. Следователно, не може да бъде препоръчана като най-подходяща която и да било от комбинациите. Всички те са еднакво ефективни. Няма аналогично проучване в литературата с което да сравним тези наши резултати.

3. Третата хипотеза, че всяка една от четирите физиотерапевтични комбинации + кинезитерапия + фармакотерапия има по-добър краткосрочен/двуседмичен ефект спрямо този на контролната група само с фармакотерапия, се потвърждава категорично само от процентните съотношения между реалните и очакваните спирометрични параметри, получени в резултат на предложените от нас 9 формули - №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8 и №9 (VC % Act1/Pred formula, VC MAX % Act1/Pred formula, FVC % Act1/Pred formula, FEV1 % Act1/Pred formula, FEV1%VCmax Pred formula, PEF % Act1/Pred formula, FEV 25 % Act1/Pred formula, FEV 50 % Act1/Pred formula, FEV 75 % Act1/Pred formula, MMEF 75/25 Pred formula, MMEF 75/25 Act1/Pred formula). Причините за липсата на такава статистически значима разлика между терапевтичните и контролната група по отношение на другите параметри са аналогични на тези описани при дискусията на първата хипотеза. Няма аналогично проучване в литературата с което да сравним тези наши резултати.

4. Четвъртата хипотеза, че физикалната/рехабилитационна медицина има надграждащ краткосрочен/двуседмичен ефект върху този на фармакотерапията се потвърждава категорично само от процентните съотношения между реалните и очакваните спирометрични параметри, получени в резултат на предложените от нас 9 формули - №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8 и №9 (VC % Act1/Pred formula, VC MAX % Act1/Pred formula, FVC % Act1/Pred formula, FEV1 % Act1/Pred formula, FEV1%VCmax Pred formula, PEF % Act1/Pred formula, FEV 25 % Act1/Pred formula, FEV 50 % Act1/Pred formula, FEV 75 % Act1/Pred formula, MMEF 75/25 Pred formula, MMEF 75/25 Act1/Pred formula). По отношение на тези параметри четирите физиотерапевтични комбинации + кинезитерапия + фармакотерапия имат по-добър ефект спрямо този на контролната група само с фармакотерапия. Причините за липсата на такава статистически значима разлика между терапевтичните и контролната група по отношение на другите параметри са аналогични на тези описани при дискусията на първата хипотеза. Няма аналогично проучване в литературата с което да сравним тези наши резултати.

5. Петата хипотеза, че кинезитерапията има надграждащ краткосрочен/двуседмичен ефект върху този на преформираните физикални фактори не се потвърждава. Резултатите от първото проучване установяват съизмерим терапевтичен ефект между активна + пасивна кинезитерапия спрямо физикални фактори + активна кинезитерапия. Тези резултати се доказват от анализа на всички антропометрични измервания и от всички спирометрични параметри. Няма аналогично проучване в литературата с което да сравним тези наши резултати.

6. Шестата хипотеза, че преформираните физикални фактори имат надграждащ краткосрочен/двуседмичен ефект върху този на кинезитерапията не се потвърждава. Резултатите от първото проучване установяват съизмерим терапевтичен ефект между активна + пасивна кинезитерапия спрямо физикални фактори + активна кинезитерапия. Тези резултати се доказват от анализа на всички антропометрични измервания и от всички спирометрични параметри. Няма аналогично проучване в литературата с което да сравним тези наши резултати.

7. Седмата хипотеза, че пасивната кинезитерапия (перкуторният дренаж) има надграждащ краткосрочен/двуседмичен ефект върху този на активната кинезитерапия не се

потвърждава. Резултатите от първото проучване показват съизмерим ефект между активна + пасивна кинезитерапия (перкуторен дренаж) спрямо физикални фактори + активна кинезитерапия. Тези резултати се доказват от анализа на всички антропометрични измервания и от всички спирометрични параметри. Следователно, не може да бъде препоръчан перкуторният дренаж като най-подходящ кинезитерапевтичен метод при деца с астма. И пасивната и активната кинезитерапия са еднакво краткосрочно ефективни. Няма аналогично проучване в литературата с което да сравним тези наши резултати.

8. Осмата хипотеза, че активната кинезитерапия има надграждащ краткосрочен/двуседмичен ефект върху този на пасивната кинезитерапия (перкуторния дренаж), не се потвърждава. Резултатите от първото проучване показват съизмерим ефект между активна + пасивна кинезитерапия (перкуторен дренаж) спрямо физикални фактори + активна кинезитерапия. Тези резултати се доказват от анализа на всички антропометрични измервания и от всички спирометрични параметри. Следователно, не може да бъде препоръчана активна кинезитерапия като най-подходящ кинезитерапевтичен метод при деца с астма. И активната и пасивната кинезитерапия са еднакво краткосрочно ефективни. Няма аналогично проучване в литературата с което да сравним тези наши резултати.

9. Деветата хипотеза, че комбинацията от активна + пасивна кинезитерапия (перкуторен дренаж) има по-добър краткосрочен/двуседмичен ефект спрямо този на активната или пасивната кинезитерапия (перкуторния дренаж) при деца с бронхиална астма, не се потвърждава. Резултатите от първото проучване показват съизмерим ефект между активна + пасивна кинезитерапия (перкуторен дренаж) спрямо физикални фактори + активна кинезитерапия. Тези резултати се доказват от анализа на всички антропометрични измервания и от всички спирометрични параметри. Следователно, не може да бъде препоръчана комбинацията от активна + пасивна кинезитерапия (перкуторен дренаж) като по-подходящ кинезитерапевтичен метод спрямо мономодалното им приложение при деца с астма за краткосрочно лечение. В зависимост от възрастта и общото състояние на детето може да се използва пасивна, или активна, или комбинирана /пасивна+активна/ кинезитерапия. Няма аналогично проучване в литературата с което да сравним тези наши резултати.

ДИСКУСИЯ ВЪРХУ ДЪЛГОСРОЧНИТЕ РЕЗУЛТАТИ ОТ ВТОРОТО ПРОУЧВАНЕ

За пръв път в литературата проучихме значението на отделните компоненти на домашните упражнения при деца с астма. За целта използвахме деветте предложени от нас формули от първото проучване 9 формули - №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8 и №9. Получените процентни съотношения между реалните спирометрични параметри и предвидените от тези формули стойности (VC % Act1/Pred formula, VC MAX % Act1/Pred formula, FVC % Act1/Pred formula, FEV1 % Act1/Pred formula, FEV1%VCmax Pred formula, PEF % Act1/Pred formula, FEV 25 % Act1/Pred formula, FEV 50 % Act1/Pred formula, FEV 75 % Act1/Pred formula, MMEF 75/25 Pred formula, MMEF 75/25 Act1/Pred formula), подложихме на корелационен анализ спрямо трите отделни компоненти на домашните упражнения. Тъй като няма корелация между продължителността на домашните упражнения и спирометричните параметри, тази корелация беше елиминирана от последващия регресионен анализ. Той включи само статистически значимите корелации – между спирометричните параметри спрямо честотата и интензивността на домашните упражнения.

1. Първата хипотеза (с увеличаването на честотата на домашните упражнения нараства профилактичния ефект при деца с астма) беше потвърдена, тъй като има статистически значима корелация между честотата на домашните упражнения и спирометричните параметри. Няма аналогично проучване в литературата с което да сравним тези наши дългосрочни резултати.

2. Втората хипотеза (с увеличаването на продължителността на домашните упражнения нараства профилактичния ефект при деца с астма) не се потвърждава, тъй като няма корелация между продължителността на домашните упражнения и спирометричните параметри. Няма аналогично проучване в литературата с което да сравним тези наши резултати.

3. Третата хипотеза (с увеличаване на интензивността на домашните упражнения нараства профилактичния ефект при деца с астма) беше потвърдена, тъй като има статистически значима корелация между интензивността на домашните упражнения и спирометричните параметри. Това подкрепва по принцип упражненията с висока интензивност при детска астма[(Toennesen, 2018)].

4. Четвъртата хипотеза (честотата на домашната рехабилитация е най-важният профилактичен елемент при деца с астма) беше потвърдена. Емпиричната честота (три пъти седмично) се оказва недостатъчна, тъй като тя достига 64% ефективност при минимална интензивност, 66% ефективност при средна интензивност или 68% ефективност при максимална интензивност (Графика 134). Необходима е честота 7 пъти седмично (веднъж на ден) с максимална интензивност, за да се постигне 100% ефективност (Графика 134). Същият процент може да се достигне и с по-ниска интензивност, но за сметка на по-висока честота (Графика 134). За постигане на по-голяма ефективност е необходимо да се използва по-висока честота на домашните упражнения (повече от веднъж на ден). Няма аналогично проучване в литературата с което да сравним тези наши дългосрочни резултати.

5. Петата хипотеза (продължителността на домашната рехабилитация е вторият по важност профилактичен елемент при деца с астма) не беше потвърдена. Поради това не е оправдано да се инвестира повече време в домашни упражнения, а да се прилагат по-кратко и по-често. Няма аналогично проучване в литературата с което да сравним тези наши дългосрочни резултати.

6. Шестата хипотеза (интензивността на домашната рехабилитация е третият по важност профилактичен елемент при деца с астма) беше потвърдена. Нещо повече, интензивността на упражненията се оказва, че е вторият (по важност) параметър за домашните упражнения (след честотата). При всяка честота на упражненията, увеличаването на тяхната интензивност постига около 2% по-висока ефективност (Графика 134). При всяка интензивност на домашните упражнения, всяко увеличаване на тяхната честота постига около 10% по-висока ефективност (Графика 134). Това означава, че значението на честотата

на упражненията е пет пъти по-голямо от значението на интензитета на упражненията при профилактика на деца с астма. Следователно е по-оправдано да се инвестира в по-висока честота, отколкото в по-голяма интензивност на домашните упражнения. Няма аналогично проучване в литературата с което да сравним тези наши дългосрочни резултати.

7. Седмата хипотеза (кинезитерапията има патогенетичен краткосрочен лечебен ефект и дългосрочен профилактичен ефект при деца с астма) беше потвърдена, тъй като не само след всеки краткосрочен/двуседмичен терапевтичен курс има статистически значимо подобрение, но и след една година също. В рамките на всеки двуседмичен терапевтичен курс подобрението е резултат на лечебния ефект на фармакотерапията с надградения ефект лечебен ефект на кинезитерапията. Това потвърждава резултатите от първото проучване. В рамките на едногодишното проследяване подобрението е резултат на профилактичния ефект на кинезитерапията. Няма аналогично проучване в литературата с което да сравним тези наши дългосрочни резултати.

Емпиричният страх на родителите и техните деца с астма, че честите, интензивни и продължителни упражнения не са препоръчителни, се отхвърля от резултатите.

Пациентите във второто проучване са достатъчни по брой (12) поради достатъчната мощност и значимост на статистическите резултати, доказващи, че размерът на статистическата извадка е достатъчен(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993). Евентуалното увеличаване на броя на пациентите би увеличило ненужно статистическата мощност и значимост, достигайки до същите изводи за сметка на неоправдани прекомерни изследователски ресурси и време, както и ненужни усилия на повече от необходимите сензитивни субекти като децата с астма(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993). Ако резултатите не достигат статистически значими разлики, е оправдано да се увеличи размерът на статистическата извадка(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993). В противен случай отрицателните констатации биха били преждевременни или недостатъчно солидни, освен ако статистически не се докаже противното с математическо прогностично моделиране(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993). Например, във второто проучване продължителността на упражненията не корелирала със спирометричните резултати. Дори и при математическо десетократно увеличаване на статистическата извадка (120 пациенти), корелацията между тези два резултата не може да достигне статистическа значимост. Следователно, не се налага увеличаване на размера на статистическата извадка(Dunn, 2009; Riffenburgh, 1993).

Резултатите и дискусиите от настоящата дисертация са валидни за деца на възраст 9.23±3.75 години и изброените по-горе критерии за допустимост. За деца в други възрастови групи и различни критерии за допустимост (от изброените по-горе) са необходими допълнителни изследвания в същите направления.

XXI. ИЗВОДИ
ИЗВОДИ ОТ КРАТКОСРОЧНИТЕ РЕЗУЛТАТИ НА ПЪРВОТО ПРОУЧВАНЕ

Фармакотерапията и физикалната/рехабилитационна медицина имат значим терапевтичен ефект при десет-дневно лечение на деца с бронхиална астма. Физикалната/рехабилитационна медицина има надграждащ ефект върху този на фармакотерапията. Четирите терапевтични комбинации на физикални фактори с кинезитерапия и фармакотерапия имат съизмерим ефект. Липсва надграждащ терапевтичен ефект на отделни компоненти на физикалната/рехабилитационна медицина – перкуторен дренаж, активна кинезитерапия, ултрависокочестотен ток, ниско-честотно импулсно магнитно поле или ултразвук. Съизмерим ефект има между пасивна кинезитерапия (перкуторен дренаж) и активна кинезитерапия (дихателна гимнастика). Препоръчително е вграждането на предложените от нас формули в компютърните спирометри за изчисляване на по-точни прогностични стойности и процентни параметри между реалните и прогностичните.

ИЗВОДИ ОТ ДЪЛГОСРОЧНИТЕ РЕЗУЛТАТИ НА ВТОРОТО ПРОУЧВАНЕ

Не всички параметри на упражненията са максимално целесъобразни при деца с астма. От по-голямо значение е честотата спрямо интензивността на упражненията. Няма значение колко продължителни са упражненията, а колко чести и интензивни са те. С увеличаването на честотата и интензивността на упражненията ефектът им се увеличава. Честота 7 пъти седмично (веднъж на ден) с максимална интензивност е необходима за постигане на 100% ефективност. Същата ефективност може да се постигне и с по-ниска интензивност, но за сметка на по-висока честота. По-високата ефективност (над 100%) изисква по-висока честота (повече от веднъж дневно). Не е оправдано да се инвестира в повече време за упражнения, а по-често и по-интензивно.

XXII. ПРИНОСИ

ОРИГИНАЛНИ НАУЧНИ ПРИНОСИ

1. За пръв път се извършва сравнение между терапевтичния краткосрочен/двуседмичен ефект на четири комбинации от физикални фактори с кинезитерапия и фармакотерапия помежду им и спрямо контролна група с фармакотерапия при деца с бронхиална астма.

2. За пръв път се установява надграждащ краткосрочен/двуседмичен ефект на физикалната/рехабилитационна медицина върху този на фармакотерапията при деца с бронхиална астма.

3. За пръв път се установява надграждащ краткосрочен/двуседмичен ефект на кинезитерапията върху този на фармакотерапията при деца с бронхиална астма.

4. За пръв път се установява липса на надграждащ краткосрочен/двуседмичен ефект на кинезитерапията върху този на физикални фактори при деца с бронхиална астма.

5. За пръв път се установява липса на надграждащ краткосрочен/двуседмичен ефект на физикалните фактори върху този на кинезитерапията при деца с бронхиална астма.

6. За пръв път се установява еднакъв терапевтичен краткосрочен (двуседмичен) ефект на четири различни комбинации от физикални фактори с кинезитерапия и фармакотерапия при деца с бронхиална астма.

7. За пръв път се установява еднакъв терапевтичен краткосрочен (двуседмичен) ефект на активна и пасивна кинезитерапия (перкуторен дренаж) при деца с бронхиална астма.

8. За пръв път се предлага статистически достоверна множествена регресионна формула за изчисляване на очаквания витален капацитет (VC Pred formula) на базата на 14 антропометрични измервания, който има по-висока статистическа стойност от очаквания витален капацитет (VC Pred comp.), изчислен от компютърния спирометър на базата на 3 антропометрични измервания.

9. За пръв път се предлага статистически достоверна множествена регресионна формула за изчисляване на очаквания максимален витален капацитет (VC MAX Pred formula) на базата на 14 антропометрични измервания, който има по-висока статистическа стойност от очаквания максимален витален капацитет (VC MAX Pred comp.), изчислен от компютърния спирометър на базата на 3 антропометрични измервания.

10. За пръв път се предлага статистически достоверна множествена регресионна формула за изчисляване на очаквания форсиран витален капацитет (FVC Pred formula) на базата на 14 антропометрични измервания, който има по-висока статистическа стойност от очаквания форсиран витален капацитет (FVC Pred comp.), изчислен от компютърния спирометър на базата на 3 антропометрични измервания.

11. За пръв път се предлага статистически достоверна множествена регресионна формула за изчисляване на очаквания максимален форсиран витален капацитет (VC MAX Pred formula) на базата на 14 антропометрични измервания, който има по-висока статистическа стойност от очаквания максимален витален капацитет (VC Pred comp.), изчислен от компютърния спирометър на базата на 3 антропометрични измервания.

12. За пръв път се предлага статистически достоверна множествена регресионна формула за изчисляване на очаквания форсиран експираторен обем за 1s (FEV1 Pred formula) на базата на 14 антропометрични измервания, който има по-висока статистическа стойност от очаквания форсиран експираторен обем за 1s (FEV1 Pred comp.), изчислен от компютърния спирометър на базата на 3 антропометрични измервания.

13. За пръв път се предлага статистически достоверна множествена регресионна формула за изчисляване на очаквания 25% форсиран експираторен обем (FEV 25 Pred formula) на

базата на 14 антропометрични измервания, който има по-висока статистическа стойност от очаквания 25% форсиран експираторен обем (FEV 25 Pred comp.), изчислен от компютърния спирометър на базата на 3 антропометрични измервания.

14. За пръв път се предлага статистически достоверна множествена регресионна формула за изчисляване на очаквания 50% форсиран експираторен обем (FEV 50 Pred formula) на базата на 14 антропометрични измервания, който има по-висока статистическа стойност от очаквания 50% форсиран експираторен обем (FEV 50 Pred comp.), изчислен от компютърния спирометър на базата на 3 антропометрични измервания.

15. За пръв път се предлага статистически достоверна множествена регресионна формула за изчисляване на очаквания 75% форсиран експираторен обем (FEV 75 Pred formula) на базата на 14 антропометрични измервания, който има по-висока статистическа стойност от очаквания 75% форсиран експираторен обем (FEV 75 Pred comp.), изчислен от компютърния спирометър на базата на 3 антропометрични измервания.

16. За пръв път се предлага статистически достоверна множествена регресионна формула за изчисляване на очакваната средна форсирана експираторна обемна скорост (MMEF 75/25 Pred formula) на базата на 14 антропометрични измервания, който има по-висока статистическа стойност от очакваната средна форсирана експираторна обемна скорост (MMEF 75/25 Pred comp.), изчислена от компютърния спирометър на базата на 3 антропометрични измервания.

17. За пръв път се предлага статистически достоверна множествена регресионна формула за изчисляване на множествен регресионен линеен математически модел, включващ седем честоти на упражнения (от един до седем пъти седмично) и три интензивности на упражненията (минимална, средна и максимална). Въз основа на този математически модел може да се предскаже ефекта от упражненията в зависимост от тяхната честота и интензитет при деца с астма.

18. За пръв път в се установява значението на отделните компоненти на домашните упражнения при деца с астма.

19. За пръв път се установява, че с увеличаването на честотата на домашните упражнения нараства профилактичния ефект при деца с астма, т.е. оправдано е да се инвестира в по-голяма честота за упражнения.

20. За пръв път се установява, че при всяка интензивност на домашните упражнения, всяко увеличаване на тяхната честота постига около 10% по-висока ефективност.

21. За пръв път се установява препоръчителна минимална честота на упражненията повече от веднъж дневно за максимален профилактичен ефект.

22. За пръв път се установява, че с увеличаването на интензивността на домашните упражнения нараства профилактичния ефект при деца с астма, т.е. оправдано е да се инвестира в по-голяма интензивност на упражненията.

23. За пръв път се установява, че при всяка честота на упражненията, увеличаването на тяхната интензивност постига около 2% по-висока ефективност.

24. За пръв път се установява, че продължителността на домашните упражнения няма значение за профилактиката на деца с астма, т.е. няма значение колко продължителни са упражненията, а колко чести и интензивни са те.

ПРИНОСИ С ПОТВЪРДИТЕЛЕН ХАРАКТЕР

1. Резултатите подкрепват незаменимостта на спирометрията и антропометрията при краткосрочно/двуседмично и дългосрочно/едногодишно проследяване на деца с астма.
2. Резултатите подкрепват проучванията на други автори установяващи положителен краткосрочен/двуседмичен терапевтичен ефект на фармакотерапията при деца с астма.
3. Резултатите подкрепват проучванията на други автори установяващи положителен краткосрочен/двуседмичен терапевтичен ефект на преформирани физикални фактори при деца с астма.
4. Резултатите подкрепват проучванията на други автори установяващи положителен краткосрочен/двуседмичен терапевтичен ефект на кинезитерапията при деца с астма.

XXIII. СПИСЪК С НАУЧНИТЕ ПУБЛИКАЦИИ И УЧАСТИЯ В НАУЧНИ ФОРУМИ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

ПУБЛИКУВАНИ СТАТИИ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. **Dimitrova**, V., P. Perenovska and A. Aleksiev, (2020). Do Exercises have a Complementary Effect Over Pharmacotherapy in Children with Allergic Asthma? Yoga Physical Therapy and Rehabilitation 5:1073-1079. **+ Impac Factor**

2. **Dimitrova**, V., P. Perenovska and A. Aleksiev, (2020). Exercise frequency, duration, and intensity in children with allergic asthma. Folia Medica: Under Press.

3. **Димитрова**, В., П. Переновска и А. Алексиев (2017). Сравнително проучване между три двойни комбинации физикални фактори при деца с бронхиална астма. Физикална медицина, рехабилитация, здраве (3-4):38-46.

4. **Димитрова**, В. и А. Алексиев (2017). Физикална медицина и рехабилитация при деца с бронхиална астма: обзор. Физикална медицина, рехабилитация, здраве (2):3-10.

УЧАСТИЯ В НАУЧНИ ФОРУМИ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. **Димитрова**, В., П. Переновска и А. Алексиев (2017). Сравнително проучване между три двойни комбинации физикални фактори при деца с бронхиална астма. VIII-ми Конгрес по физикална медицина и рехабилитация с международно участие. Рехабилитацията днес - от класическата медицина до върховите технологии. Правец 26 - 29 октомври 2017.

2. **Димитрова**, В., П. Переновска и А. Алексиев (2019). Има ли надграждащ ефект кинезитерапията върху фармако-терапията при деца с бронхиална астма? Национална конференция по физикална медицина и рехабилитация. Комплексен и мултидисциплинарен подход в съвременното рехабилитационно лечение. к. к. Св. Св. Константин и Елена 24 - 27 октомври 2019.

3. **Димитрова**, В., П. Переновска и А. Алексиев (2019). Има ли оптимална честота, продължителност и интензивност на кинезитерапията при деца с бронхиална астма? Национална конференция по физикална медицина и рехабилитация. Комплексен и мултидисциплинарен подход в съвременното рехабилитационно лечение. к. к. Св. Св. Константин и Елена 24 - 27 октомври 2019.

XXIV. ЛИТЕРАТУРА

1. Бонев, Л., П. Слънчев, С. Банков (1973). Ръководство по кинезитерапия. София, Мед. физк.

2. Божков, Б. М. (2009). Бронхиална астма - клиника и лечение. МедИнфо 12.

3. Ванков В, Гълабов Г (1990), Анатомия на човека, Изд. Медицина и физкултура

4. Гаврилов, Й., С. Шопова (2009). Кинезитерапия на бронхиалната астма. СНС'09, Русе.

5. Гатев, С., С. Банков, С. Бусаров (1992). Ръководство по физикална терапия. София, Мед. физк.

6. Гах Л (1980), Вопр. Курортология, физиотерапия и ЛФК, 5 3-9

7. Гачева, Й., И. Бойкикев, Н. Сарафова (1992). Физикална терапия и рехабилитация на заболяванията в детската възраст. София, Мед. физк.

8. Гачева, Й., М. Рязкова, Н. Тодоров (1993). Физикална терапия. София, Мед. физк.

9. Горелник Н Д, Егорова Г И (1983), Вопр. Охраны матер. и дет., 28.

10. Громова В Н (1981) Вопр. Курортология, физиотерапия и ЛФК, 3, 45-47

11. Евтимова, С. (2011). Тежка бронхиална астма в детска възраст. МедИнфо 8.

12. Желев, В. В. (2012). Физиотерапия в педиатрията. София, Авангард Прима.

13. Желев, Ж. (1967). Закаляване, масаж и гимнастика в кърмаческата и ранната детска възраст. София, Мед. физк.

14. Иванов, С. М. (1979). Лечебна физкултура при заболяванията в детската възраст. София, Мед. физк.

15. Иванова, З., Н. Велева, П. Глоговска, Ц. Попова, Я. Иванов (2014). Цена на болничното лечение на пациенти с бронхиална астма. МедИнфо 12.

16. Каранешев Г, Венова В (1991) Ръководство за практически упражнения по лечебна физкултура, издателство Медицина и физкултура,

17. Каранешев, Г. (1986). Теория и методика на лечебната физкултура. София, Мед. физк.

18. Каранешев, Г., А. Тодоров (1980). Лечебната физкултура при домашни условия. София, Мед. физк.

19. Каранешев, Г., Н. Дагоров, М. Мерeков, С. Черногорова, И. Хаджийски, Р. Маврова (1975). Лечебната физкултура при някои по-чести заболявания. София, Мед. физк.

20. Карачевцева Т В, (1980), Бальнеотерапий при заболеваниях в дет. возрасте. М, Мед. И физк.

21. Керемидарска М (2018), Дихателна система. Дишане. Обмяна на газове.,

22. Кирова, И. (1999). Физиопрофилактика. София, Мед. физк.

23. Костадинов Д, Гачева Й, Цветкова Л (1989), Ръководство по физикална терапия, Издателство Медицина и физкултура

24. Костадинов, Д. (1985). Практическо ръководство по лечебна физкултура. София, Мед. физк.

25. Костадинов, Д. (1991). Физиотерапия. София, Мед. физк.

26. Костадинов, Д., Л. Николова, С. Банков, П. Слънчев (1975). Физикалните фактори в комплексното лечение и рехабилитация на някои често срещани заболявания. София, Мед. физк.

27. Костадинов, Д., С. Бусаров (1982). Основи на медико-социалната рехабилитация. София, Мед. физк.

28. Костов, К. (1968). Практическо ръководство по лечебна физкултура. София, Мед. физк.

29. Крайниковска, Е. (1981). Проучване върху действието на електроакопунктурата, електропунктурата и класическата акопунктура при болни с бронхиална астма. София, Мед. физк.

30. Мавлов Л, Боянова В (2007), Анатомия и физиология на човека, Издателство Алтея, ISBN: 978-954-750-013-6, стр. 56-57

31. Маринкев, М. (1996). Физикалните фактори в практичната медицина. Пловдив.

32. Михайлов С (1974), Физиотерапия и курортология, 4, 188.

33. Николова, Л. (1978). Специална физиотерапия. София, Мед. физк.

34. Переновска (2015). Астма в детска възраст. МедИнфо 2.

35. Переновска П (2008), Диференциална диагноза на бронхо-обструктивния синдром в ранната детска възраст, МедИнфо 8

36. Переновска П (2009), Възможности за контрол на детската астма, МедИнфо 8

37. Переновска П (2015). Астма в детска възраст. МедИнфо 2

38. Переновска П, (2018), Съвременно лечение на детската бронхиална астма, МедИнфо 10

39. Петров, Д. (1991). Лечение и рехабилитация на бронхиална астма. София, Мед. физк.

40. Петровска, Я. (1987). Ефективност от комплексно климатолечение на болни с бронхиална астма в курорта Сандански.

41. Портнов Ф Г (1987), Аеройоны и их лечебное применение. Рига.

42. Рязкова М (1999), Практическа физиотерапия, издателство Знание, ISBN: 9546211451

43. Рязкова М, Дикова Р, Кирова И, Николова П, Райновска С, Часовникарова В (2002), Физикална терапия обща специална част. МИ АРСО, София, ISBN 954-8967-84-7

44. Рязкова, М. (1998). Физикална терапия и рехабилитация - ръководство за практиката. София, Знание.

45. Рязкова, М., И. Кирова (2002). Физикална терапия. Обща и специална част. София, "Арсо.

46. Рязкова, М., И. Кирова, Р. Дикова (1998). Ръководство по физикална терапия. София, Мед. физк.

47. Сарафова Н, Шапкарева К (1972), В: Рехабилитация на деца с хронични увреждания, научни обзори, под ред. Н. Коева, Информативен център 18-37

48. Стоева Т (2014). Остри респираторни инфекции при деца. МедИнфо 12

49. Стоянов, И. (1996). Проучване ефективността на санаторно-курортното лечение при болни от бронхиална астма и хроничен бронхит в условията на гр. Велинград.

50. Тарасова О Ф, Фонарев М И (1980), Рехабилитация при дет. болезнях, Л., Медицина, -39

51. Тихомирова К С, Пономарева Н М (1977), Курортное лечение детей с заболявания органов дыхания. Научныобзор. М, 17-72

52. Тодоров Н (1982), Магнитотерапия. С., Мед. и Физк.

53. Цончев, В. Т., Б. Т. Деветаков (1967). Медицинска рехабилитация. София, Мед. физк.

54. Юрукова, В. (2015). Астма в детска възраст. МедИнфо 8.

55. Янчева, С. (2013). Кинезитерапия в педиатрията, Болид Инс.

56. Ahluwalia SK, Matsui EC (2011), The indoor environment and its effects on childhood asthma. Current opinion in allergy and clinical immunology 11 (2). с. 137 - 43.

57. Ahnert, J., S. Loffler, J. Muller, H. Vogel (2010). Systematic literature review on interventions in rehabilitation for children, adolescents with asthma bronchiale. Rehabilitation (Stuttg) 49(3): 147-159.

58. Alberca-Custodio, R. W., F. R. Greiffo, B. MacKenzie, M. C. Oliveira-Junior, A. S. Andrade-Sousa, G. S. Graudenz, A. B. Santos, N. R. Damaceno-Rodrigues, H. C. Castro-Faria-Neto, F. M. Arantes-Costa, A. Martins Mde, A. Abbasi, C. J. Lin, M. Idzko, A. P. Ligeiro Oliveira, H. Northoff, R. P. Vieira (2016). Aerobic Exercise Reduces Asthma Phenotype by Modulation of the Leukotriene Pathway. Front Immunol 7: 237.

59. Arshad S H (2010), Does exposure to indoor allergens contribute to the development of asthma and allergy? Current allergy and asthma reports 10 (1). 2010 c. 49 - 55.

60. Barker, N. J., M. Jones, N. E. O'Connell, M. L. Everard (2013). Breathing exercises for dysfunctional breathing/hyperventilation syndrome in children. Cochrane Database Syst Rev(12): CD010376.

61. Barnes J P, Godfrey S (1998), Asthma Therapy "MARTIN DUNITZ".

62. Basaran, S., F. Guler-Uysal, N. Ergen, G. Seydaoglu, G. Bingol-Karakoc, D. Ufuk Altintas (2006). Effects of physical exercise on quality of life, exercise capacity, pulmonary function in children with asthma. J Rehabil Med 38(2): 130-135.

63. Bateman, E. D., S. S. Hurd, P. J. Barnes, J. Bousquet, J. M. Drazen, M. FitzGerald, P. Gibson, K. Ohta, P. O'Byrne, S. E. Pedersen, E. Pizzichini, S. D. Sullivan, S. E. Wenzel, H. J. Zar (2008). Global strategy for asthma management, prevention: GINA executive summary. Eur Respir J 31(1): 143-178.

64. Baxi S N, Phipatanakul W (2010), The role of allergen exposure and avoidance in asthma. Adolesc Med State Art Rev 21 (1). c. 57 - 71, viii-ix.

65. Beda, E. (1968). Results of treatment of bronchial asthma with low-frequency incrementing electric impulses. Pol Tyg Lek 23(8): 280-281.

66. Beda, E. (1970). Electrostimulation of the diaphragm in the treatment of bronchial asthma. Wiad Lek 23(2): 89-95.

67. Beghe, B., L. M. Fabbri, M. Contoli and A. Papi (2017). Update in Asthma 2016. Am J Respir Crit Care Med 196(5): 548-557.

68. Bekhof, J., R. Reimink, P. L. Brand (2014). Systematic review: insufficient validation of clinical scores for the assessment of acute dyspnoea in wheezing children. Paediatr Respir Rev 15(1): 98-112.

69. Berkart J B (1880), The treatment of asthma, British Medical Journal 1 (1016). DOI:10.1136/bmj.1.1016.917. c. 917 - 8.

70. Beuther D A (2010), Recent insight into obesity and asthma., Curr Opin Pulm Med 16 (1). DOI:10.1097/MCP.0b013e3283338fa7. c. 64 - 70.

71. Bleecker, E. R., A. N. Menzies-Gow, D. B. Price, A. Bourdin, S. Sweet, A. L. Martin, M. Alacqua, T. N. Tran (2020). Systematic Literature Review of Systemic Corticosteroid Use for Asthma Management. Am J Respir Crit Care Med 201(3): 276-293.

72. Blic J, Scheimann P, Benoist M, Maver B, Paype J (1983),

73. Bocskay, E. (1960). Complementary contribution to the treatment of asthma by galvanic ionization. Scalpel (Brux) 113: 445-449.

74. Bolton, J. H., B. Gandevia, M. Ross (1956). The rationale, results of breathing exercises in asthma. Med J Aust 43(18): 675-680.

75. Bornehag C G, Nanberg E (2010), Phthalate exposure and asthma in children.. International journal of andrology 33 (2). c. 333 - 45.

76. Bosworth F (1886), Hay fever, asthma, and allied affections, Transactions of the Annual Meeting of the American Climatological Association 2, c. 151 - 70.

77. Brooks C, Pearce N, Dowers J (2013), The hygiene hypothesis in allergy and asthma: an update. Current opinion in allergy and clinical immunology 13 (1). c. 70 - 7.

78. BTS/SIGN Asthma guideline 2009

79. Bufford J D, Jern J E (2005), The hygiene hypothesis revisited., Immunology and Allergy Clinics of North America 25 (2). DOI:10.1016/j.iac.2005.03.005. c. 247 - 262.

80. Bykova, M. V., V. M. Bogoliubov, M. A. Khan, Balabolkin, II, I. S. Shiriaeva, V. S. Reutova (1996). The effect of interference currents on bronchial patency, bronchial hyperreactivity in children with bronchial asthma. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult(2): 15-18.

81. Canonica G W (2005) ICS Monotherapy in Clinical Practice, Defining the role of ICS monotherapy in the management of asthma,

82. Carlsen K H, Orstavik I (1984), Bronchopulmonary obstruction in children with respiratory virus infections. Eur J Respir Dis 65(2): 92-98

83. Carroll, W. (2013). Limitations of asthma control questionnaires in the management, follow up of childhood asthma. Paediatr Respir Rev 14(4): 229-231.

84. Carson, K. V., M. G. Chandratilleke, J. Picot, M. P. Brinn, A. J. Esterman, B. J. Smith (2013). Physical training for asthma. Cochrane Database Syst Rev(9): CD001116.

85. Cassim, R., J. J. Koplin, S. C. Dharmage, B. C. Senaratna, C. J. Lodge, A. J. Lowe, M. A. Russell (2016). The difference in amount of physical activity performed by children with, without asthma: A systematic review, meta-analysis. J Asthma 53(9): 882-892.

86. Chachi, L., A. Gavrila, O. Tliba and Y. Amrani (2015). Abnormal corticosteroid signalling in airway smooth muscle: mechanisms and perspectives for the treatment of severe asthma. Clin Exp Allergy 45(11): 1637-1646.

87. Cherniack, N S, Altose M D, Homma I (1999), Rehabilitation of the patient with respiratory disease. USA, McGraw-Hill Companies, inc.

88. Choudhry S, Seibold M A, Borrell L N, Tang H, Serebrisky D, Chapela R, Rodriguez-Santana J R, Avila P C, Ziv E, Rodriguez-Cintron W, Rishch N J, Burchard E G (2007) Dissecting complex diseases in complex populations: asthma in latino americans. Proc Am Thorac Soc 4 (3). DOI:10.1513/pats. 200701-029AW. c. 226 - 33.

89. Chow, M. Y., A. M. Morrow, S. C. Cooper Robbins, J. Leask (2013). Condition-specific quality of life questionnaires for caregivers of children with pediatric conditions: a systematic review. Qual Life Res 22(8): 2183-2200.

90. Chung, K. F. (2018). Diagnosis and Management of Severe Asthma. Semin Respir Crit Care Med 39(1): 91-99.

91. Comberiati, P., J. D. Spahn, K. Paull, A. Faino, R. Cherniack, R. A. Covar (2020). Lung mechanical properties distinguish children with asthma with normal, diminished lung function. Clin Exp Allergy.

92. Constant, C., J. Cosme, R. M. Fernandes, P. Fonte, J. A. Fonseca, C. Alves, T. Bandeira (2020). Practice of spirometry among physicians caring for children with asthma in Portugal - The EspiroPed survey. Pulmonology 26(1): 54-56.

93. Cooper, S., J. Oborne, S. Newton, V. Harrison, J. Thompson Coon, S. Lewis, A. Tattersfield (2003). Effect of two breathing exercises (Buteyko, pranayama) in asthma: a randomised controlled trial. Thorax 58(8): 674-679.

94. Covar R A, Macomber B A, Szefler S J (2005), Medications as asthma trigers., Immunology and allergy clinics of North America 25 (1). c. 169 - 90.

95. Cowie, R. L., D. P. Conley, M. F. Underwood, P. G. Reader (2008). A randomised controlled trial of the Buteyko technique as an adjunct to conventional management of asthma. Respir Med 102(5): 726-732.

96. Crenesse, D., M. Berlioz, T. Bourrier, M. Albertini (2001). Spirometry in children aged 3 to 5 years: reliability of forced expiratory maneuvers. Pediatr Pulmonol 32(1): 56-61.

97. Crompton G (2006), brief history of inhaled asthma therapy over the last fifty years. Primary care respiratory journal: journal of the General Practice Airways Group 15 (6). c. 326 - 31.

98. Custovic A, Simpson A (2010), The role of inhalant allergens in allergic airways disease, Journal of investigational allergology & clinical immunology: official organ of the International Association of Asthmology (INTERASMA) and Sociedad Latinoamericana de Alergia e Inmunologia 22 (6). c.393 - 401; qiuz follow 401.

99. Davydova, O. B., V. I. Danilov (1977). Treatment of bronchial asthma by inductothermy, decimetric waves. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult(1): 69-72.

100. Dean, K. and R. Niven (2017). Asthma Phenotypes and Endotypes: Implications for Personalised Therapy. BioDrugs 31(5): 393-408.

101. Del Giacco, S. R., D. Firinu, L. Bjermer, K. H. Carlsen (2015). Exercise, asthma: an overview. Eur Clin Respir J 2: 27984.

102. Dietert R R (2011), Maternal and childhood asthma: risk factors, interactions, and ramifications. Reproductive toxicology (Elmsford, N.Y.) 32 (2). c.198 - 204.

103. Doig R (1905) Epinephrine; especially in asthma, California State Journal of Medicine 3 (2). February, c. 54 - 5.

104. Douglas G, Kurtis S (2010), Asthma. London, Manson Pub., ISBN 978-1-84076-513-7. c.27 - 29.

105. Droste J H, Wieringa M H, Weyler J J, Nelen V J, Vermeire PA, Van Bever H P (2000), Does the use of antibiotics in early childhood increase the risc of asthma and allergic disease?, Clin Exp Allergy 30 (11): 1547-1553

106. Dunn, O. J., V. A. Clark (2009). Basic statistics: A Primer for the Biomedical Sciences. Hoboken, New Jersey, John Wiley & Sons, Inc.,.

107. Eijkemans, M., M. Mommers, J. M. Draaisma, C. Thijs, M. H. Prins (2012). Physical activity, asthma: a systematic review, meta-analysis. PLoS One 7(12): e50775.

108. Eisenberg, S. R., E. Jelalian, M. Farrow, S. J. Kopel, N. Vehse, P. Mitchell, S. Dunsiger, D. Koinis-Mitchell (2020). Perceptions of Asthma, Exercise,, Associations With Weight Status, Asthma Morbidity in Urban Children. Acad Pediatr 20(1): 55-62.

109. Eom, S. Y., J. K. Lee, Y. J. Lee, Y. S. Hahn (2020). Combining spirometry, fractional exhaled nitric oxide improves diagnostic accuracy for childhood asthma. Clin Respir J 14(1): 21-28.

110. Ernst, E. (2000). Breathing techniques--adjunctive treatment modalities for asthma? A systematic review. Eur Respir J 15(5): 969-972.

111. Evseeva, S. N. (1972). Effectiveness of the treatment of bronchial asthma with decimeter waves. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult 37(6): 536-540.

112. Fanelli, A., A. L. Cabral, J. A. Neder, M. A. Martins, C. R. Carvalho (2007). Exercise training on disease control, quality of life in asthmatic children. Med Sci Sports Exerc 39(9): 1474-1480.

113. Findeisem D G, Dtsch R (1974),Ges Wesen, 29, 2075

114. Gaskoin G (1872) On the treatment of asthma, British Medical Journal 1 (587). DOI:10.1136/bmj.1.587.339. c. 339.

115. George R, Light R, Matthay M, Matthay R (2005), Chest medicine: essentials of pulmonary and critical care medicine. 5th ed.. Philadelphia, PA, Lippincott Williams & Wilkins, ISBN 978-0-7817-5273-2. c. 62.

116. Gill D N, O'Brien N (2003), Pediatric clinical examination made easy. New York, Churchill Livingstone.

117. Girodo, M., K. A. Ekstrand, G. J. Metivier (1992). Deep diaphragmatic breathing: rehabilitation exercises for the asthmatic patient. Arch Phys Med Rehabil 73(8): 717-720.

118. Global Initiative for Asthma, G. I. N. A. (2019). Global strategy for asthma management, prevention. United States, Medical Communications Resources.

119. Global Initiative for Asthma, GINA (2011, 2012, 2018)

120. Gold DR, Wright R (2005), Population disparities in asthma. Annu Rev Public Health 26. DOI:10.1146/annurev.publhealth.26.021304.144528. c. 89 - 113.

121. Gosn, L. D., A. G. Maliavin, E. A. Turova, V. Doronina Iu (1998). Transcerebral exposure to sinusoidal modulated currents in bronchial asthma patients. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult(2): 9-12.

122. Goyeche, J. R., Y. Abo, Y. Ikemi (1982). Asthma: the yoga perspective. Part II: Yoga therapy in the treatment of asthma. J Asthma 19(3): 189-201.

123. Gromova, V. N., E. N. Lavrik, N. B. Kol'be, O. M. Krapacheva, A. E. Poddubnaia (1981). Sinusoidal modulated currents in the combined treatment of children with bronchial asthma. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult(3): 45-47.

124. Guilbert TW, Mauger DT, Allen DB, Zeiger RS, Lemanske RF Jr, Szefler SJ, et al. (2011) Growth of preschool children at high risk for asthma 2 years after discontinuation of fluticasone. J Allergy Clin Immunol; 128:956-963.

125. Halapi E, Bjornsdottir US (2009), Overview on the current status of asthma genetics.,

126. Hall, C., L. Nici, S. Sood, R. ZuWallack and M. Castro (2017). Nonpharmacologic Therapy for Severe Persistent Asthma. J Allergy Clin Immunol Pract 5(4): 928-935.

127. Harver A, Harry K (2010), Asthma, health and society a public health perspective. New York, Springer. ISBN 978-0-387-78285-0. c. 315.

128. Hassoun, D., A. Moui, L. Colas, F. X. Blanc and A. Magnan (2019). Update in severe asthma physiopathology and treatments. Rev Med Interne 40(8): 508-516.

129. Heilman J (2010) Fluticasone metered dose inhaler, CC BY-SA 3.0

130. Heilman J (2010) Salbutamol metered dose inhaler., CC BY-SA 3.0

131. Heintze K, Petersen K U (2013), The case of drug causation of childhood asthma: antibiotics and paracetamol. Eur J Clin Pharmacol 69(6): 1197-1209.

132. Hersey P (1983), P. Med. J Australia, 2,4, 159-160

133. Hertzen LC, Haahtela A (2004), Asthma and atopy - the price of affluence on Allergy 59 (2). c. 124 - 37.

134. Holguin F, Fitzpatrick A (2010), Obesity, asthma, and oxidative stress. J. Appl. Physiol. 108 (3). DOI:10.1152/japplphysiol.00702.2009. c. 754 - 9.

135. Holloway, E. A., R. J. West (2007). Integrated breathing, relaxation training (the Papworth method) for adults with asthma in primary care: a randomised controlled trial. Thorax 62(12): 1039-1042.

136. Hong, J. G., G. Wandalsen, K. R. Murphy, D. Larenas-Linnemann, A. El Beleidy, O. V. Zaytseva, S. E. Pedersen (2020). Nebulized Inhaled Corticosteroids in Asthma Treatment in Children </=5 Years of Age: A Systematic Review, Global Expert Analysis. J Allergy Clin Immunol Pract.

137. Hsu J, Avila P S (2014), Viral infection in asthma. Clinical asthma theory and practice. J. A. Bernstein and M. L. Levy. Boca Raton, CRC Press.

138. http://medic.etilena.info/topics/pe/245

139. https://allergymedford.com/bronhialnaja-astma-stadii-razvitija

140. https://allergymedford.com/indeks-tiffno-pri-bronhialnoj-astme

141. https://bilki.bg/zdravinki/lechenieto-s-bilki-na-bronhialna-astma.html

142. https://inspiro.bg/belodrobni-bolesti/sastojanija/astma/

143. https://medpedia.framar.bg

144. https://medpedia.framar.bg/физиология/експираторни-мускули

145. https://www.acibademcityclinic.bg/bg/varna/diagnoses/astma-pri-deca-i-vyzrastni

146. Huang, J. and M. Pansare (2019). New Treatments for Asthma. Pediatr Clin North Am 66(5): 925-939.

147. Ichinose, M., H. Sugiura, H. Nagase, M. Yamaguchi, H. Inoue, H. Sagara, J. Tamaoki, Y. Tohda, M. Munakata, K. Yamauchi, K. Ohta and A. Japanese Society of (2017). Japanese guidelines for asthma 2017. Allergol Int 66(2): 163-189.

148. Jaakkola J J, Knight TL (2008), The role of exposure to phthalates from polyvinyl chloride products in the development of asthma and allergies: a systematic review and meta-analysis. Environ Health Perspect 116 (7). DOI:10.1289/ehp.10846. c. 845 - 53.

149. Jackson D J, Sykes A, Mallia P, Johnson S L (2011), Asthma exacerbations: origin, effect and prevention. J Allergy Clin Immunol 128 (6): 1165-1174.

150. Janda, V., C. Frank, C. Liebenson (2007). Evaluation of muscular imbalance. Rehabilitation of the Spine: a Practitioner's Manual. C. Liebenson. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins: 97-113.

151. Jindal SK (2011), Textbook of pulmonary and critical care medicine. New Delhi, Jaypee Brothers Medical Publishers. ISBN 978-93-5025-073-0. c. 242.

152. Johansen HK (2008), House dust mite control measures for asthma. Cochrane Database Syst Rev (2). DOI:10.1002/14651858.CD001187.pub3. c. CD001187.

153. Joschtel, B., S. R. Gomersall, S. Tweedy, H. Petsky, A. B. Chang, S. G. Trost (2018). Effects of exercise training on physical, psychosocial health in children with chronic respiratory disease: a systematic review, meta-analysis. BMJ Open Sport Exerc Med 4(1): e000409.

154. Kaplan, A., D. Price (2020). Treatment Adherence in Adolescents with Asthma. J Asthma Allergy 13: 39-49.

155. Karashurov, S. E., E. S. Karashurov (1995). Electrostimulation of the diaphragmatic muscle in bronchial asthma patients. Klin Med (Mosk) 73(1): 46-47.

156. Karashurov, S. E., E. S. Karashurov, L. M. Gudovskii, S. R. Dobrovol'skii, L. I. Semenova, N. Titova, V. Kim (2000). Radiofrequency electrostimulation of sympathetic nerve boundary trunk in patients with bronchial asthma. Khirurgiia (Mosk)(1): 44-46.

157. Karashurov, S. E., E. S. Karashurov, L. M. Gudovskii, S. R. Dobrovol'skii, T. M. Pasechnik, A. V. Stoianovskii (1999). Radiofrequency electrostimulation of carotid sinus nerves for the treatment of bronchial asthma. Khirurgiia (Mosk)(12): 4-6.

158. Karashurov, S. E., L. M. Gudovskii, L. I. Semenova, N. Titova, S. A. Anushkin, D. A. Mezhenin, L. F. Kosheleva, S. A. Shtan'ko, N. A. Larina, A. S. Berezin, O. Pozdnikina (2001). Electrostimulation in the therapy of bronchial asthma. Klin Med (Mosk) 79(11): 39-41.

159. Karashurova, E. S., E. S. Karashurov (1993). Diaphragmatic electrostimulation in bronchial asthma patients. Ter Arkh 65(3): 23-25.

160. Kelly F J (2011), Air pollution and airway disease. Clinical and experimental allergy: journal of the British Society for Allergy and Clinical Immunology 41 (8). c. 1059 - 71.

161. Khalkhali HR, Oshnouei S, Salarilak S, Rahimi Rad M, Karamyar M, Khashabi (2014), Effects of antibiotic consumption on children 2-8 years of age developing asthma. Epidemiol Health 36: e2014006.

162. King, J. T., M. R. Bye, J. T. Demopoulos (1984). Exercise programs for asthmatic children. Compr Ther 10(11): 67-71.

163. Knorr B; Franchi LM, Bisgaard H, Vermeulen JH, LeSouef P, Santanello N, Michele TM, Reiss TF, Nguyen HH, Bratton DL, (2001) Montelukast, a Leukotriene Receptor Antagonist, for the Treatment of Persistent Asthma in Children Aged 2 to 5 Years., PMID: 11533366, DOI: 10.1542/peds.108.3e48, PubMed

164. Koba, P. D., A. P. Makarenko (1971). Use of sinusoidal modulated currents generated by the apparatus Amplipuls'-3T in the complex treatment of bronchial asthma. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult 36(2): 137-139.

165. Kumar V, Abbas A, Fausto N, Aster J (2010),Robbins and Cotran pathologic basis of disease. 8th. Saunders, ISBN 978-1-4160-3121-5. OCLC 643462931. c. 688.

166. Kuti, B. P., D. K. Kuti, W. G. Teague (2020). Determinants of severe exercise-induced bronchoconstriction in Nigerian children with asthma. Pediatr Pulmonol.

167. Lam, M., E. Lamanna and J. E. Bourke (2019). Regulation of Airway Smooth Muscle Contraction in Health and Disease. Adv Exp Med Biol 1124: 381-422.

168. Lang, J. E. (2019). The impact of exercise on asthma. Curr Opin Allergy Clin Immunol 19(2): 118-125.

169. Larenas-Linnemann, D., J. Salas-Hernandez, J. C. Vazquez-Garcia, I. Ortiz-Aldana, M. Fernandez-Vega, B. E. Del Rio-Navarro, M. D. C. Cano-Salas, J. A. Luna-Pech, J. A. Ortega-Martell, J. Romero-Lombard, E. D. C. Lopez-Estrada, J. Villaverde-Rosas, J. L. Mayorga-Butron, M. H. Vargas-Becerra, M. Bedolla-Barajas, N. Rodriguez-Perez, A. Aguilar-Aranda, C. A. Jimenez-Gonzalez, C. Garcia-Bolanos, C. Garrido-Galindo, D. A. Mendoza-Hernandez, E. Mendoza-Lopez, G. Lopez-Perez, G. H. Wakida-Kuzonoki, H. H. Ruiz-Gutierrez, H. Leon-Molina, H. Martinez-De la Lanza, H. Stone-Aguilar, J. Gomez-Vera, J. Olvera-Salinas, J. J. Oyoqui-Flores, J. L. Galvez-Romero, J. S. Lozano-Saenz, J. I. Salgado-Gama, M. A. Jimenez-Chobillon, M. A. Garcia-Aviles, M. P. Guinto-Balanzar, M. A. Medina-Avalos, R. Camargo-Angeles, R. Garcia-Torrentera, S. Toral-Freyre, G. Montes-

Narvaez, H. Solorio-Gomez, J. Rosas-Pena, S. J. Romero-Tapia, A. Reyes-Herrera, F. Cuevas-Schacht, J. Esquer-Flores, J. A. Sacre-Hazouri, L. Compean-Martinez, P. J. Medina-Sanchez, S. Garza-Salinas, C. Baez-Loyola, I. Romero-Alvarado, J. L. Miguel-Reyes, L. E. Huerta-Espinosa, M. A. Correa-Flores and R. Castro-Martinez (2017). Mexican Asthma Guidelines: GUIMA 2017. Rev Alerg Mex 64 Suppl 1: s11-s128.

170. Laurino, R. A., V. Barnabe, B. M. Saraiva-Romanholo, R. Stelmach, A. Cukier, P. Nunes Mdo (2012). Respiratory rehabilitation: a physiotherapy approach to the control of asthma symptoms, anxiety. Clinics (Sao Paulo) 67(11): 1291-1297.

171. Lee, C., E. Alexander, R. Lee, N. Okorocha, L. Manikam, M. Lakhanpaul (2019). Behavioral interventions for asthma self-management in South Asian populations: a systematic review. J Asthma: 1-9.

172. Lemanske, R. F., Jr. (2001). Origins, treatment of airway inflammation in childhood asthma. Pediatr Pulmonol Suppl 21: 17-25.

173. Liu AH (2004), Something old, something new: indoor endotoxin, allergens and asthma. Paediatr Respir Rev 5 (Suppl A). DOI:10.1016/S1526-0542(04)90013-9. c. S65-71.

174. Lo, D. K., C. S. Beardsmore, D. Roland, M. Richardson, Y. Yang, L. Danvers, A. Wilson, E. A. Gaillard (2020). Lung function, asthma control in school-age children managed in UK primary care: a cohort study. Thorax 75(2): 101-107.

175. Lu, K. D., E. Forno (2020). Exercise, lifestyle changes in pediatric asthma. Curr Opin Pulm Med 26(1): 103-111.

176. Ludlke R Z (1983), Physiotherapy, 35,4, 235-238a

177. Macedo, T. M., D. A. Freitas, G. S. Chaves, E. A. Holloway, K. M. Mendonca (2016). Breathing exercises for children with asthma. Cochrane Database Syst Rev 4: CD011017.

178. Macek M, Vavra J, Stefanova J (1975) Lecebna telesna vychova v pediatrii. Avicenum (Zdravotnicke Nakladatalstvi), Praha

179. Maliavin, A. G., M. A. Rychkova, N. V. Nikoda (1994). A validation for the combined transcerebral exposure to a UHF electrical field, to decimeter waves in the area of the splenic projection in bronchial asthma. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult(3): 6-10.

180. Manniche L (1999) Sacred luxuries: fragrance, aromatherapy, and cosmetics in ancient Egypt. Cornell University Press, ISBN 978-0-8014-3720-5. c. 49.

181. Manocha R, Marks G B, Kenchington P, Peters D, Salome C M (2002), Sahaja yoga in the management of moderate to severe asthma: a randomized controlled trial. Thorax 57(2): 110-115

182. Martinez FD (2007), CD14, endotoxin, and asthma risk: actions and interactions. Proc Am Thorac Soc 4 (3). DOI:10.1513/pats.200702-035AW. c. 221 - 5.

183. Martinez FD (2007), Genes, environments, development and asthma: a reappraisal. Eur Respir J 29 (1). DOI:10.1183/09031936.00087906. c. 179 - 84.

184. Masoli M, Weatherall M, Holt S, Beasley R. Systematic review of the dose-response relation of inhaled fluticasone propionate. Arch Dis Child 2004; 89:902-907.

185. Mason R, Broaddus V, Martin T, King T, Schraufnagel D, Murray J, Nadel J, (2010), Murray and Nadel's textbook of respiratory medicine.. 5th ed.. Philadelphia, PA, Saunders/Elsevie. ISBN 1-4160-4710-7. c. Chapter 38.

186. McCormack, M. C., P. L. Enright (2008). Making the diagnosis of asthma. Respir Care 53(5): 583-590; discussion 590-582.

187. McGwin G, Lienert J, Kennedy J (2010) Formaldehyde exposure and asthma in children: a systematic review. Environmental health perspectives 118 (3). c. 313 - 7.

188. McIntosh K, Ellis EF, Hoffman LS, Lybass T G, Eller J J, Fulginiti V A (1973). The association of viral and bacterial respiratory infection with exacerbations of wheezing in young asthmatic children. J Pediatr 82 (4): 578-590.

189. Menger W, Menger H (1983), Sozialpadiatrie, 10, 454-464

190. Mensah, G. A., J. P. Kiley and G. H. Gibbons (2018). Generating evidence to inform an update of asthma clinical practice guidelines: Perspectives from the National Heart, Lung, and Blood Institute. J Allergy Clin Immunol 142(3): 744-748.

191. Menzella, F., C. Galeone, F. Bertolini, C. Castagnetti and N. Facciolongo (2017). Innovative treatments for severe refractory asthma: how to choose the right option for the right patient? J Asthma Allergy 10: 237-247.

192. Menzella, F., M. Lusuardi, C. Galeone, N. Facciolongo and L. Zucchi (2016). The clinical profile of benralizumab in the management of severe eosinophilic asthma. Ther Adv Respir Dis 10(6): 534-548.

193. Miller RL, Ho S (2008), Environmental epigenetics and asthma: current concepts and call for studies. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine 177 (6). DOI:10.1164/rccm.200710-1511PP. c. 567 - 573.

194. Muraro, A., M. Fernandez-Rivas, K. Beyer, V. Cardona, A. Clark, E. Eller, J. O. B. Hourihane, M. Jutel, A. Sheikh, I. Agache, K. J. Allen, E. Angier, B. Ballmer-Weber, M. B. Bilo, C. Bindslev-Jensen, C. A. Camargo, Jr., A. Cianferoni, A. DunnGalvin, P. A. Eigenmann, S. Halken, K. Hoffmann-Sommergruber, S. Lau, C. Nilsson, L. K. Poulsen, F. Rueff, J. Spergel, G. Sturm, F. Timmermans, M. J. Torres, P. Turner, R. van Ree, M. Wickman, M. Worm, E. N. C. Mills, G. Roberts (2018). The urgent need for a harmonized severity scoring system for acute allergic reactions. Allergy 73(9): 1792-1800.

195. Murk W, Risnes K, Bracken M (2011), Prenatal or early-life exposure to antibiotics and risk of childhood asthma: a systematic review., Pediatrics 127 (6). DOI:10.1542/peds.2010-2092. c. 1125 - 38

196. Nagarathna R, Nagendra H R (2004), Integrated approach of Yoga therapy for positive Health. Bangalore, Svyasa Publication.

197. National Heart, Lung and Blood Institute, NHLBI Guidline 2007, c. 11 - 12.

198. Neu J, Rushing J (2011), Cesarean versus vaginal delivery: long-term infant outcomes and the hygiene hypothesis, Clinics in perinatology 38 (2). c. 321 - 31.

199. Nickson C (2019), Spirometry, https://litfl.com/spirometry/

200. Niimi, A., K. Fukumitsu, N. Takeda and Y. Kanemitsu (2019). Interfering with airway nerves in cough associated with asthma. Pulm Pharmacol Ther 59: 101854.

201. Ober C, Hoffjan S (2006), Asthma genetics 2006: the long and winding road to gene discovery. Genes Immun 7 (2). DOI:10.1038/sj.gene.6364284. c.95 - 100.

202. Oliver B G, Lim S, Wark P, Laza-Stanca V, King N, Black J K, Burgess J K, Rot M, Johnston S L (2008), Rhinovirus exposure impairs immune responses to bacterial products in human alveolar macrophages. Thorax 63(6): 519-525.

203. Opat, A. J., M. M. Cohen, M. J. Bailey, M. J. Abramson (2000). A clinical trial of the Buteyko Breathing Technique in asthma as taught by a video. J Asthma 37(7): 557-564.

204. O'Rourke ST (2007), Antianginal actions of beta-adrenoceptor antagonists, Am J Pharm Educ 71 (5). c. 95.

205. Paiva, D. N., L. B. Assmann, D. F. Bordin, R. Gass, R. T. Jost, M. Bernardo-Filho, R. A. Fran?a, D. M. Cardoso (2015). Inspiratory muscle training with threshold or incentive spirometry: Which is the most effective? Revista Portuguesa de Pneumologia (English Edition) 21(2): 76-81.

206. Pajor NM, Guilbert TW (2019). Personalized Medicine and Pediatric Asthma. Immunology and allergy clinics of North America. 39(2):221-31.

207. Pearson, M. G., A. Burton (2007). Breathing exercises for asthma: panacea or placebo? Thorax 62(12): 1039-1042.

208. Pearson, M. G., A. Burton (2014). Breathing exercises for asthma.

209. Pujet J C, Dubrenil C, Willeput R (1983), Indication de la kinesitherapie respiratoire. Rev. Prat; 33:1491-5

210. Quirt, J., K. J. Hildebrand, J. Mazza, F. Noya, H. Kim (2018). Asthma. Allergy Asthma Clin Immunol 14(Suppl 2): 50.

211. Ram, F. S., S. M. Robinson, P. N. Black (2000). Effects of physical training in asthma: a systematic review. Br J Sports Med 34(3): 162-167.

212. Ramsey CD, Celedon JC (2005), The hygiene hypothesis and asthma, Current Opinion in Pulmonary Medicine 11 (1). DOI:10.1097/01.mcp.0000145791.13714.ae. c.14 - 20.

213. Razumov AN, Pogonchenkova IV, Khan MA, Lyan NA, Vakhova EL, Mikitchenko NA. (2019) The application of the pulsed low-frequency electrostatic field in pediatrics. Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury. 96(1):55-62.

214. Reimberg, M. M., R. A. Castro, J. P. Selman, A. S. Meneses, F. Politti, M. C. Mallozi, G. F. Wandalsen, D. Sole, K. De Angelis, S. Dal Corso, F. C. Lanza (2015). Effects of a pulmonary rehabilitation program on physical capacity, peripheral muscle function, inflammatory markers in asthmatic children, adolescents: study protocol for a randomized controlled trial. Trials 16: 346.

215. Riffenburgh, R. H. (1993). Statistics in medicine. San Diego, California, Academic Press.

216. Rodrigo GJ, Castro-Rodriguez JA ,(2012) Safety of long-acting beta agonists for the treatment of asthma: clearing the air. Thorax; 67:342-349.

217. Rosen Y (2009), Asthma case 103,

218. Rossenthal L A, Avila P C, Heymann PW, Martin R J, Miller E K, Papadopoulos N G, Peebles R S, Jr., Gern J K, Infections, E. Asthma Committee, A.A.o.A.A. Occupational Respiradory D iseases Interes Section and Immunology (2010). Viral respiratory tract infections and asthma: the course ahead. J Allergy Clin Immunol 125(6): 1212-1217.

219. S.I.G.N., B.T.S., N.H.S. (2019). British guideline on the management of asthma: A national clinical guideline.

220. Sadlonova, J., J. Korpas, D. Salat, L. Miko, J. Kudlicka (2003). The effect of the pulsatile electromagnetic field in children suffering from bronchial asthma. Acta Physiol Hung 90(4): 327-334.

221. Sakshi, N. K. Multani (2010). Comparison of Breathing Exercises, Aerobic Exercise in Asthmatic Children. Journal of Exercise Science, Physiotherapy 6(2): 112-119.

222. Salpeter S, Ormiston T, Salpeter R (2001), Cardioselective beta-blocker use in patients with reversible airway disease, Cochrane database of systematic reviews (Online) (2). c. CD002992.

223. Santos, A. P. D., M. J. Strassburger, C. Roncada, R. T. Stein, P. M. Pitrez, S. Z. Strassburger (2020). Effect of physical activity on asthma control in schoolchildren. Einstein (Sao Paulo) 18: eAO4936.

224. Sheng, N., J. Ma, W. Ding, Y. Zhang (2019). Effects of caregiver-involved interventions on the quality of life of children, adolescents with chronic conditions, their caregivers: a systematic review, meta-analysis. Qual Life Res 28(1): 13-33.

225. Shuto, H., K. Nakagami, H. Suzuki, E. Noguchi (1984). Low frequency interference therapy of asthmatic patients. Kango Gijutsu 30(3): 275-276.

226. Shuto, H., K. Nakagami, H. Suzuki, E. Noguchi (1986). ILF (interferential low frequency) therapy of patients with bronchial asthma. Arerugi 35(12): 1170-1180.

227. Silva, I. S., G. A. Fregonezi, F. A. Dias, C. T. Ribeiro, R. O. Guerra, G. M. Ferreira (2013). Inspiratory muscle training for asthma. Cochrane Database Syst Rev(9): CD003792.

228. Sinclair J D, (1984), Exercise in pulmonary disease. Therapeutic exercise. J. V. Basmajian, Baltimor, Williams and Wilkins: 587-612.

229. Singh, V., A. Wisniewski, J. Britton, A. Tattersfield (1990). Effect of yoga breathing exercises (pranayama) on airway reactivity in subjects with asthma. Lancet 335(8702): 1381-1383.

230. Sinha, I. P., S. R. Dodd, C. Grime, D. B. Hawcutt, R. M. Fernandes, M. R. Roberts, J. M. Simba, P. R. Williamson (2020). Where next for inhaled corticosteroids in childhood asthma? Lancet Respir Med.

231. Slader, C. A., H. K. Reddel, L. M. Spencer, E. G. Belousova, C. L. Armour, S. Z. Bosnic-Anticevich, F. C. Thien, C. R. Jenkins (2006). Double blind randomised controlled trial of two different breathing techniques in the management of asthma. Thorax 61(8): 651-656.

232. Sovijarvi, A. R., H. Poppius (1977). Acute bronchodilating effect of transcutaneous nerve stimulation in asthma. A peripheral reflex or psychogenic response. Scand J Respir Dis 58(3): 164-169.

233. Sovijarvi, A. R., H. Poppius (1977). Transcutaneous nerve stimulation for acute relief of bronchial constriction in asthmatics--peripheral reflex or psychogenic response?. Duodecim 93(4): 278-284.

234. Spahn J D, Stewart L, Chipps B (2008) Chapter 6 - How Do You Diagnose Asthma in the Child?, Editor(s): Mario Castro, Monica Kraft, Clinical Asthma, Mosby, Pages 57-66, ISBN 9780323042895

235. Stepanova, L. T., V. N. Gromova, G. N. Titov, E. V. Trefilova, N. I. Iudaeva (1979). Effect of centimeter waves, inductothermy on adrenal cortical function in children with bronchial asthma. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult(2): 26-31.

236. Svenningsen, S. and P. Nair (2017). Asthma Endotypes and an Overview of Targeted Therapy for Asthma. Front Med (Lausanne) 4: 158.

237. Szczegielniak J, Luniewski J, Bunio A, Bogacz K, Sliwinski Z (2007), The use of kinesio taping in patients with acute stages of bronchial asthma. Polish J Sport Med 23(6): 337-341.

238. Szefler S, Weiss S, Tonascia J, Adkinson NF, Bender B, Cherniack R, Donithan M, Kelly HW, Reisman J, Shapiro JJ, Sternberg AL, Strunk R, Taggart V, Van Natta M, Wise R, Wu M, Zeiger R (2000), Long-term effects of budesonide or nedocromil in children with asthma. The Childhood Asthma Management Program Research Group. PMID: 11027739 DOI: 10.1056/NEJM200010123431501

239. Tenk H (1979), Munchen, Bern, Wien, Wilhelm, Madrich, Verlag , 102-106.

240. Thalita M F (2016), Breathing exercises for children with asthma, Cochrane Airways Group, Published by John Wiley & Sons, Ltd., https://doi.org/10.1002/14651858.CD011017.pub2 Copy DOI

241. The clinical respiratory journal 3(1). c.2 - 7.

242. Thomas, M., A. Bruton (2014). Breathing exercises for asthma. Breathe 10(4): 312-322.

243. Thomson NC (2019). Recent Developments In Bronchial Thermoplasty For Severe Asthma. Journal of asthma and allergy. 12:375-87.

244. Thorowgood J (1973) On bronchial asthma, British Medical Journal 2 (673). DOI:10.1136/bmj.2.673.600. c. 600

245. Toennesen, L. L., E. D. Soerensen, M. Hostrup, C. Porsbjerg, J. Bangsbo, V. Backer (2018). Feasibility of high-intensity training in asthma. Eur Clin Respir J 5(1): 1468714.

246. Toennesen, L. L., H. Meteran, M. Hostrup, N. R. Wium Geiker, C. B. Jensen, C. Porsbjerg, A. Astrup, J. Bangsbo, D. Parker, V. Backer (2018). Effects of Exercise, Diet in Nonobese Asthma Patients-A Randomized Controlled Trial. J Allergy Clin Immunol Pract 6(3): 803-811.

247. Tsymbal, V. V., E. A. Skliarevskii (1970). Use of an ultra-high frequency electrical field combined with euspiran-electrophoresis, adrenalin-electrophoresis in the treatment of bronchial asthma. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult 35(4): 359-360.

248. Von Mutius E, Drazen J (2012) A patient with asthma seeks medical advice in 1828, 1928, and 2012. New England Journal of Medicine 366 (9). c. 827 - 34.

249. Wang, Q., W. Zhang, L. Liu, W. Yang, H. Liu (2019). Effects of physical therapy on lung function in children with asthma: Study protocol for a systematic review, meta-analysis. Medicine (Baltimore) 98(15): e15226.

250. Wark PAB (2020). Contemporary Concise Review 2019: Asthma. Respirology..

251. Weiner, D. J., E. Forno, L. Sullivan, G. A. Weiner, G. Kurland (2016). Subjective, Objective Assessments of Flow-Volume Curve Configuration in Children, Young Adults. Ann Am Thorac Soc 13(7): 1089-1095.

252. Westergren, T., S. Berntsen, M. S. Ludvigsen, H. Aagaard, E. O. C. Hall, Y. Ommundsen, L. Uhrenfeldt, L. Fegran (2017). Relationship between physical activity level, psychosocial, socioeconomic factors, issues in children, adolescents with asthma: a scoping review. JBI Database System Rev Implement Rep 15(8): 2182-2222.

253. Wood LG, Gibson PG (2009), Dietary factors lead to innate immune activation in asthma. Pharmacol. Ther. 123 (1). DOI:10.1016/j.pharmthera.2009.03.015. c.37 - 53.

254. www.flickr.com/photos/pulmonary_pathology/3705951606/

255. www.symptoma.bg

256. Yawn BP (2008), Factors accounting for asthma variability: achieving optimal symptom control for individual patients. Primary Care Respiratory Journal 17 (3). DOI:10.3132/pcrj.2008.00004. c. 138 - 147.

257. You, Y. Z. (1992). Influence of application-impulse stimulation treatment on airway's reactivity with asthma. Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi 12(2): 86-87, 69.

258. Zhang L, Axelsson I, Chung M, Lau J (2011), Dose response of inhaled corticosteroids inchildren with persistent asthma: a systematic review. Pediatrics;127:129-138.

259. Zhou J, Liu DF, Liu C, Kang ZM, Shen XH, Chen YZ, Xu T, Jiang CL (2008). Glucocorticoids inhibit degranulation of mast cells in allergic asthma via nongenomic mechanism. Allergy 2008 63: 1177-1185.