

КОНЦЕПТУАЛЕН МОДЕЛ НА МЕХАНИЗМИ НА АУРИКУЛАРНАТА ТЕРАПИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИЕТО НА НАДНОРМЕНО ТЕГЛО И ЗАТЛЪСТЯВАНЕ**Г. Георгиев***Клиника по физикална и рехабилитационна медицина, ВМА – София*

Резюме. Въз основа на фило- и ембриогенетични данни се установява, че мозъчният ствол е сложна мрежа от неврони, които имат преобладаващ ефект върху невроналната активност на редица стволони и подкорови ядра, свързани с метаболизма, мотивацията и потискането на апетита при пациенти с алиментарно затлъстяване. Аурикуларната рефлексотерапия включва редица механизми на невромодуляция, които са добре запазени филогенетично. Най-важната роля в реализацията на аурикуларните ефекти при въздействие върху зони от ушната раковина играят n. trigeminus, n. vagus и C₂-C₄ коренчета на цервикалния сегмент. Клончета на тези нерви имат богато представителство върху външното ухо и са достъпни за механично стимулиране. Неврофизиологичната информация позволява да се формулират няколко нива за коригиращия ефект на сензорните системи в ствола на постъпващите информационни потоци след аурикулопунктура: реакции от страна на автономните центрове, разположени в ретикуларната формация; реакции от страна на хипоталамусните центрове за терморегулация, глад, насищане, жажда, водно-солев обмен; реакции от страна на хипоталамо-хипофизната система върху невроендокринната регулация; реакция на хипоталамусните ефекторни центрове на СНС и ПНС, които действат чрез ретикуло-спиналните връзки на сегментния апарат на гръбначния мозък и чрез периферните нерви на съответните органи. Въз основа на това е изграден концептуален модел за действие на аурикуларната рефлексотерапия при пациенти със затлъстяване.

Ключови думи: аурикулотерапия, механизми на глада, мозъчен ствол и ядра, таламус, хипоталамус

CONCEPTUAL MODEL OF MECHANISMS OF AURICULAR THERAPY IN THE TREATMENT OF OVERWEIGHT AND OBESITY

G. Georgiev

Department of Physiotherapy, Military Medical Academy – Sofia

Summary. There is philo- and embriogenetic evidence showing that the brain stem is a complex network of neurons, which have a predominant effect on the neuronal activity of a number of stem and subcortical nuclei associated with metabolism, motivation and appetite suppression in patients with alimentary obesity. Ear acupuncturae involves a number of neuromodulator mechanisms that are well conserved phylogenetically. N. trigeminus, N. vagus and C2-C4 cervical roots play the main role in transmitting the effects of auriculopuncture. Branches of these nerves are richly represented on the outer ear and are available to mechanical stimulation. Available neurophysiological data allows us to formulate some of these corrective effects of the sensory systems in the brainstem to the upcoming data flow after auriculopuncture: reactions due to autonomous centers located in the reticular formation; reactions of hypothalamic centers of thermo-regulation, hunger, satiation, thirst, water-salt exchange; reactions of the hypothalamic-pituitary system on neuroendocrine regulation; effector response to hypothalamic centers of SNS and PNS, acting through the reticulo-spinal connections on segment apparatus of the spinal cord as well as on the peripheral nerves of the relevant organs. Based on all these a conceptual model is made for the action of auricular reflexotherapy on obese patients.

Key words: *auricular therapy, mechanisms of hunger and brainstem nuclei, thalamus, hypothalamus*

Наднорменото тегло и затлъстяването интригуват вниманието на лекарите от дълбока древност. Още Хипократ, а по-късно и Гален препоръчват нискокалориен режим на хранене в съчетание с умерена физическа активност.

Днес пълнеенето е не само козметичен проблем, въпреки че повечето хора го възприемат именно и само по този начин. Затлъстяването е болестно състояние и възниква при дистрес, порочен стереотип на живот, намалена физическа активност и неправилно хранене. Тези причини са в основата за покачването на теглото при т.нар. алиментарно затлъстяване.

Аурикуларната терапия е един от добрите немедикаментни начини за редукция на тегло. Тя не включва фармакопрепарати и няма неблагоприятни за здравето странични ефекти [18]. До подобни

изводи достигат и различни автори, които препоръчват "тройна терапия", т.е. аурикуларна терапия, съчетана с нискокалорийна диета и модел на умерена физическа активност [19, 25, 28, 31, 51].

За да отговорим на въпроса "Как става това?", трябва да разгледаме предполагаемите механизми за действие на аурикуларната рефлексотерапия (АР) при пациенти с наднормено тегло и затлъстяване.

Мозъчният ствол е сложна мрежа от неврони, които имат преобладаващ ефект върху невроналната активност на редица ядра. Един набор от ядра в тази структура е от особено значение за обсъждане на терапевтичната аурикуларна стимулация. Те включват области като locus coeruleus (основен източник на норадреналин) и ядрата на шева (основен източник на 5-НТ в мозъка).

Най-важната роля в реализацията на аурикуларните ефекти при въздействие върху зони от ушната раковина играят n. trigeminus, n. vagus и C₂-C₄ коренчета на цервикалния сегмент. Клончета на тези нерви имат богато представителство върху външното ухо и са достъпни за механично стимулиране.

Механичната стимулация (каквато е и АР) включва редица механизми на невромодулация, които са добре запазени филогенетично [24]. Ембриогенетично част от елементите на ушната раковина са образувани от първа хрилна дъга и имат аферентна инервация от клончетата на n. trigeminus. Следователно горно-предната част на външното ухо, която включва Tragus, 3/5 от Helix, клонове на Antihelix и предната половина на Concha, се инервира от посочения по-горе нерв [1, 2, 7].

Троичният нерв е достъпен за механична стимулация върху аурикулата. Доказано е, че периферна стимулация в тази зона може да бъде ефективна при симптоми на депресия [40]. Троичният нерв изпраща аферентна сензорна информация към ЦНС. Той има три клона с проекция от различни участъци на лицето и част от външното ухо в състава на троичния ганглий, разположен близо до основата на черепа. Аферентни импулси от троичния ганглий се изкачват до ядрата на n. trigeminus, разположени в мозъчния ствол. Тези ядра, освен че изпращат тактилна и болкова информация към таламуса, са в близост до ядрата в ствола, включително locus coeruleus и nucl. tractus solitarii. И двете ядра оказват влияние върху функционирането на ЦНС и играят важна роля в терапевтичните ефекти при стимулация.

Особеност на троичния нерв е, че той е единственият от соматичните сетивни аференти, който отдава към ретикуларната формация (RF) първични влакна, т.е. той е нерв, част от чиито влакна принадлежат пряко на тази формация. Тя се развива заедно с развитието на *n. trigeminus* и притежава заедно с него близки функционални взаимоотношения [10, 48].

Низходящото спинално ядро на троичния нерв с долния си край достига до четвъртия шиен спинален сегмент. Ядрото има колатерални връзки с аферентните системи на шийните сегменти (C₁-C₄), което дава основание този аферентен възел да се разглежда като единен аферентен апарат [3, 11, 22].

Concha и Meatus acusticus externus се формират от външната 1/3 на I хрилна бразда, която при ембриона е инервирана от VII, IX, X черепно-мозъчен нерв (ЧМН). Затова присъствието на клончета от тези ЧМН в областта на конхата и близкото ѝ обкръжение е закономерно [9, 14, 49].

В ембриогенезата *plexus cervicalis* и *n. trigeminus* се формират едновременно и по еднакъв начин. Ето защо мощните информационни потоци от периферията достигат до първичното сензорно реле на тригеминалната система и до солитарното ядро в продълговатия мозък. Двете ядра са разположени едно до друго. Основната част на аферентните влакна на част от V, VII, IX и X ЧМН завършват както в тригеминалното ядро (низходящо – спинално ядро), така и в солитарното ядро. Двете ядра са заобиколени от RF и отделят към нея колатерали.

При извършването на аурикулопунктура върху Fossa triangularis се взема предвид фактът, че това е област за рефлексно въздействие върху органите в малкия таз. От една страна, функциите на тазовите органи се поддават по-лесно на коров контрол, но от друга, в регулацията на тези функции участват и соматични аференти, тъй като тристранната ямка се инервира от *n. trigeminus* и частично от шийните нерви [4].

Вдлъбнатата част на ушната мида и долната стена на слуховия проход се инервират от *n. vagus* (чрез *rami auricularis* – Arnold), а също и от клончета на *n. hypoglossus* и *n. facialis*¹ [8].

¹Инервацията се осъществява и от клонове на *plexus retroauricularis* и *plexus auricularis rostralis*

Блуждаещият нерв инервира множество структури и органи по врата и торса. Аферентни сетивни влакна на нерва завършват в *nucl. tr. solitarii*. Това ядро от своя страна изпраща моно- или полисинапси до редица области. Неговите функции включват парасимпатиково влияние върху сърцето, белите дробове и храносмилателния тракт, заедно с висцерална и соматична сензорна информация от няколко области, както и моторен контрол на фаринкса и ларинкса. Периферна вагусова стимулация се прилага на пациенти с епилепсия, срещу депресия, тестван е при мигрена, болест на Алцхаймер и хранителни разстройства [20].

Формирането и инервацията на триъгълната ямка е аналогична на *Concha*, затова рефлекторните реакции, предизвиквани от тази част на ушната раковина, са близки до онези, които настъпват в областта на конхата. Те се отличават само по топография и в своята реализация. Ако конхата е областта на рефлекторните реакции на функциите на органите в гръдната и коремна кухина, то тристранната вдлъбнатина е област на рефлекторните реакции на функциите на органите в малкия таз и особено на функции на половите и отделителните органи, чиято регулация е свързана не само с ВНС, но и със соматичната нервна система [3, 4, 21].

Въпреки че *n. vagus* носи както аферентна, така и еферентна информация, броят на аферентните влакна в блуждаещия нерв надвишава броя на еферентните влакна в съотношение 4:1. Поради тази причина ефектите при стимулиране на вагусовия нерв се медиират от периферния отговор след активиране на еферентните аксони [38].

По такъв начин върху ушната раковина са представени както соматични, така и висцерални аференти, които са свързани със симпатиковия ствол чрез съединителните клончета (*rr. communicantes*) на *pl. cervicalis* [2, 12].

Аурикуларните стимули предизвикват мощна активация на сензорните елементи в ствола и таламуса. Активността на АР се обяснява с това, че аферентните нерви на ушната раковина са в директна връзка чрез RF с тези образувания, където са разположени главните антиноцицептивни и антистресови мозъчни структури (централното сиво вещество, ядрата на шева, стволът и интраламинарните таламични ядра). Антиноцицептивният център в *medulla oblongata* е в тесни двустранни връзки с неспецифичния таламус, който осъществява дифузната активация на полукълбата и участва в интеграцията на болковите и стресовите сигнали. Съществуват

също така и тесни взаимосвързки на хипоталамуса, хипокампа и лимбичната система с мозъчните полукула [5, 6, 13, 15].

АР е много ефективна при лечение на ендокринни и висцерални нарушения. Тази специфика се обяснява с факта, че в тези случаи не е важна топичната насоченост на реакцията, а синхронната активация на различните структури на висцералния мозък. Аурикуларната пунктура се използва не само като система за регулация на висцералните и моторните функции, а и като интегратор на сензорните усещания, т.е. като висш регулатор на поведението, съзнанието, съня, бодърстването, емоциите, мотивациите, психическата и интелектуалната дейност [4, 6, 9]. Ето защо стволата RF и особено централните сиви ядра са свързани със структурите на висцералния мозък. Този отдел на ствола получава най-много влакна от сензорните пътища на спиналната и на краниалната система (V, VII, IX, X ЧМН), в която вземат участие всичките нервни елементи на ушната мида. Това обяснява и участието на централното сиво вещество на ствола в механизма на хомеостазата (въздействие върху стресовите синдроми).

Невроналната активност във вентромедиалния (VMN) и латералния хипоталамус (LA) се променя след аурикуларна стимулация при плъхове. Стимулацията, извършвана в зона, инервирана от n. vagus в едното ухо (cavum conchae в човешкото ухо), намалява невронната активност на LA, докато невронната активност във VMN се увеличава [43]. Следователно приложението на АР е ефективно при редуция на тегло и за превенция на затлъстяването чрез формиране усещане за ситост (повишаване възбудимостта на центъра за ситост, разположен във VMN) [50].

При пациентите с алиментарно затлъстяване функционират две активни системи: симпатикова нервна система (СНС) и парасимпатикова нервна система (ПНС). И двете регулират отделянето на лептин, който работи за редуция на теглото. Симпатиковата нервна система може да намали секрецията на лептин, докато ПНС може да увеличи продукцията на този пептид. Ниските нива на лептин от своя страна могат да допринесат за развитие на затлъстяване [30, 39].

Ако при хора със затлъстяване СНС е активирана, надбъбречната жлеза освобождава хормон – дехидроепиандростерон (DHEA), който може да забавя развитието на затлъстяването [17]. Следователно тази система помага да се определи начина, по

който енергията се изразходва, т.е скоростта на метаболизма и окислението на мазнините.

От друга страна, ПНС взема участие в процесите на почивка, сън и медитация. Следователно АР довежда не само до загуба на тегло, но и до подобрена функция на двете системи (СНС и ПНС), което улеснява загубата на тегло [32].

Аурикуларната терапия регулира нивата на липидите, намалява теглото и подобрява функцията на хипоталамо-хипофизо-надбъбречната система (ХХН). Следователно ключов фактор в борбата със затлъстяването чрез АР е нормализирането функцията на ХХН [32].

Наличната неврофизиологична информация позволява да се формулират някои от тезите за коригиращия ефект на сензорните системи в ствола на постъпващите информационни потоци след аурикулопунктура:

1) Реакции от страна на автономните центрове на дишане, кръвообращение, мускулен тонус и други, разположени в RF.

2) Реакции от страна на хипоталамусните центрове за терморегулация, глад, насищане, жажда, водно-солев обмен и др.

3) Реакции от страна на хипоталамо-хипофизната система върху невроендокринната регулация.

4) Реакция на хипоталамусните ефекторни центрове на СНС и ПНС, които действат чрез ретикуло-спиналните връзки на сегментния апарат на гръбначния мозък и чрез периферните нерви на съответните органи.

Множество автори предпочитат аурикуларните точки „Глад“, „Стомах“ и „Шенмен“, като използват различни техники, методики на въздействие и схеми [28, 33, 35, 42, 45]. Тези точки са разположени в области, инервирани от n. vagus, n. trigeminus, n. glossopharyngeus, n. facialis и клонове (втори и трети) на цервикалните нерви [46]. Смята се, че вагусовият нерв взаимодейства с черепно-мозъчните нерви и с разположените по външната част на ушната мида (храносмилателния тракт). Тези нерви и техните ядра се включват в рамките на общия (централния) път до мозъка. Затова стимулиране на аурикуларната част на вагусовия нерв причинява потискане на сигналите за апетит от стомашно-чревния тракт [26].

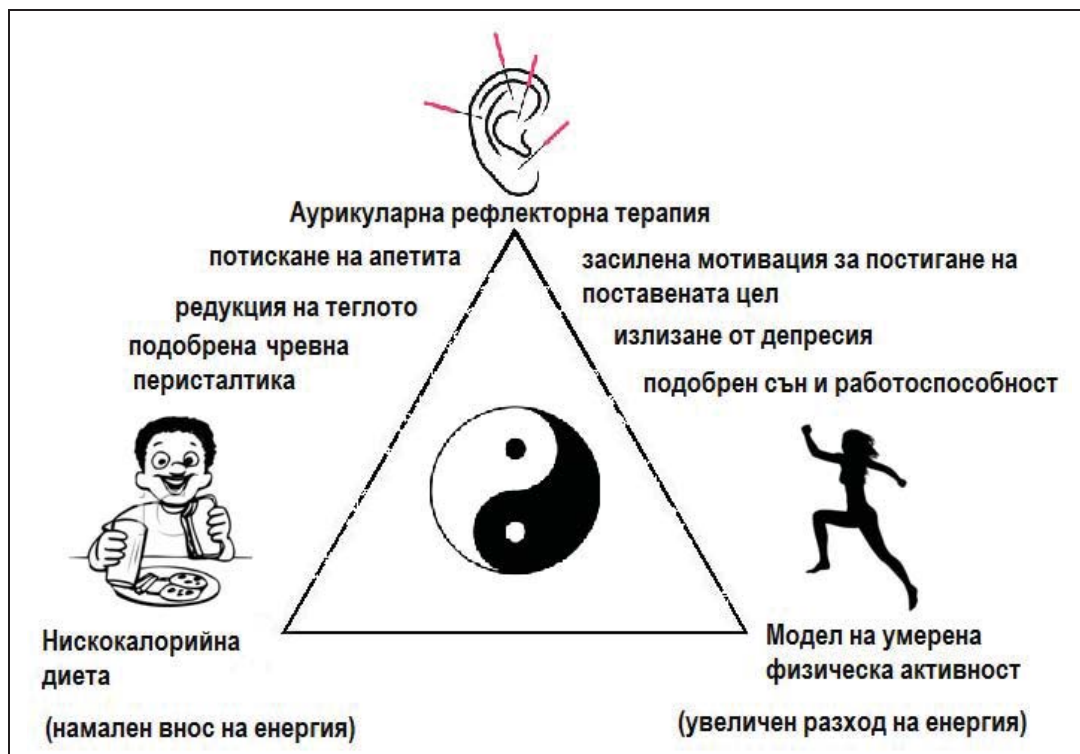
Много проучвания сочат, че стимулацията на специфични точки води до увеличаване нивата на β -ендорфина в серума и в ЦНС [29, 34, 47]. Отчита се висока липолитична активност на β -ендорфин,

чийто ефект върху мастните клетки и нивата на свободните мастни киселини и глицерола се увеличават в заешката плазма [36, 41].

Тъй като стимулирането на аурикуларните точки води до увеличено освобождаването на невротрансмитери, АР може да подобри настроението, което от своя страна подобрява регулирания прием на храна [23, 27, 44]. Алтернативно, АР може да потисне апетита чрез продукцията на ендорфини, като намали стреса и депресията [16]. Положителни ефекти върху настроението се наблюдават при лечение на клинична депресия [37].

Следва да се отбележи, че предполагаемите обсъждани механизми не са взаимно изключващи се. Те могат да си взаимодействат и да се допълват взаимно по време на лечението и да бъдат подходящи за редукция на теглото, снемане на стреса и повлияване на депресията.

Постигнатите резултати категорично доказват, че към известните две методики (диета и умерена физическа активност) с право може да се прибави и трети доминиращ фактор – аурикуларната рефлексорна терапия (фиг. 1).



Фиг. 1. Концептуален модел на механизми на аурикуларната терапия при лечението на наднормено тегло и затлъстяване

Изводи

1. Стимулирането на някои ЧМН чрез АР може терапевтично да променя невронната активност, като повлиява редица системи и ядра в ЦНС.

2. Изследваните неврофизиологични механизми дават отговор на част от въпроса „Защо и как става това?“. Този въпрос остава предмет и на други бъдещи проучвания.

3. Изследванията и клиничният опит доказват, че тази парадигма може да оказва стабилни терапевтични ефекти, без да навреди на организма.

4. Системното и целенасочено прилагане на методите на АР при някои форми на наднормено тегло и затлъстяване може да въздейства благоприятно, като засили и ускори ефекта от диетата и физическата активност чрез някои централни и периферни анорексогенни механизми.

5. Теоретичният модел включва системно и целенасочено въздействие върху тези механизми с цел редуциране на наднорменото тегло и подобряване качеството на живот на този контингент пациенти.

Библиография

1. Г ъ л ъ б о в, Г. Анатомия на човека. С., Медицина и физкултура., 1971, 814.
2. Д у р и н я н, Р. А. Атлас аурикулярной рефлексотерапии. Т., Медицина, 1982, 64.
3. Д у р и н я н, Р. А. Центральная структура афферентных систем. Jl., Медицина, 1965, 186.
4. Д у р и н я н, Р. А. Физиологические основы аурикулярной рефлексотерапии. Ереван., Изд. "Аиастан", 1983, 238.
5. Д у р и н я н, Р. А. Кортикальный контроль неспецифических систем мозга. М., Медицина. 1975, 201.
6. Д у р и н я н, Р. А. Центральная структура афферентных систем. Jl., Медицина, 1965, 186.
7. К а д а н о в, Д., М. Балан и Д. Станишев. Анатомия на човека. Т. 2. София, Мед. и физк., С., 1964, 694.
8. К а д а н о в, Д. Анатомия на нервната система и сетивните органи. С., Мед и физк., 1957, 147.
9. М о с к о в е ц, О. Н. и Р. А. Дуринян. Представительство афферентных нервов ушной раковины в каудальном ядре тригеминальной системы. – Бюлл. экспер. биол. и мед., **89**, 1980, № 5, 520-522.
10. П о р т н о в, Ф. Г. Аурикулотерапия и аурикулодиагностика. – Наука и техника, 1979, № 5, 11-13.
11. П р и в е, М. Г., Н. К. Лысенков и В. И. Бушкович. Анатомия человека. Под ред. проф. М. Г. Привеса. Ленинградское отделение, Медицина, 1969, 814.

12. Табеева, Д. М. Руководство по иглорефлексотерапии. М., Медицина, 1982, 560.
13. Труфанова, В. Ф. и Э. П. Яроцкая. Практическое руководство по аурикулярной и корпоральной рефлексотерапии. Харьков: "Выща шк.", Изд. при Хррк. ун-те, 1985, 158.
14. Фалин, Л. И. Эмбриология человека. Атлас. М., Медицина, 1976, 542.
15. Уоррен, Ф. Медицинская акупунктура. (Пер. с англ.). Киев, Вища школа, 1981, 224.
16. Akil H. et al. Endogenous opioids: biology and function. – *Annu Rev. Neurosci.*, **7**, 1984, № 1, 223-225.
17. Al-Harithy, R. N. Dehydroepiandrosterone sulfate levels in women. Relationships with body mass index, insulin and glucose levels. – *Saudi Med. J.*, **24**, 2003, № 8, 837-841.
18. Alternative therapies for weight control. –<http://www.shapeup.org/resources/alt_therapy.html> (11.08.2014)
19. Ayud, C. et T. Andersen. Long-term efficacy of dietary treatment of obesity: a systematic review of studies published between 1931 and 1999. – *Obes. Rev.*, **1**, 2000, № 2, 113-119.
20. Beekwilder, J. P. et T. Beems. Overview of the clinical applications of vagus nerve stimulation. – *J. Clin. Neurophysiol.*, **27**, 2010, № 2, 130-138.
21. Bossy, J. Le rameau auriculaire du pneumogastrique. Trajet distribution, structure. – In: *C. R. Ass. Anat.*, **102**, 1959, 182-189.
22. Crosby, E. C, T. Humphrey et E. W. Lauer. Correlative Anatomy of the Nervous System. New York, Macmillan Co, 1962, 731.
23. Danielczyk, W. EEG, 5-HTP metabolism and acupuncture. – *J. Neural. Transmis.*, **38**, 1976, № 3-4, 303-311.
24. De Giorgio, C. M. et al. Pilot study of trigeminal nerve stimulation (TNS) for epilepsy: A proof-of-concept trial. – *Epilepsia*, **47**, 2006, № 7, 1213-1215.
25. Dung, H. C. Attempts to reduce body weight through auricular acupuncture. – *Am. J. Acupunct.*, **14**, 1986, 117-122.
26. Dung, H. C. Role of the vagus nerve in weight reduction through auricular acupuncture. – *Am. J. Acupunct.*, **14**, 1986, 249-254.
27. Han, J. S., L. Terenius. Neurochemical basis of acupuncture analgesia. – *Ann. Rev. Pharmacol. Toxicol.*, **220**, 1982, 193-220.
28. Huang, M. H., R. C. Yang et S. H. Hu. Preliminary results of triple therapy for obesity. – *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.*, **20**, 1996, № 9, 830-836.
29. Jin, H. O. et al. Inhibition of acid secretion by electrical acupuncture is mediated via beta-endorphin and somatostatin. – *Am. J. Physiol.*, **271**, 1996, 3 Pt 1, G524-530.
30. Liu, Z. et al. Effect of acupuncture on weight loss evaluated by adrenal function. – *J. Tradit. Chin. Med.*, **13**, 1993, № 3, 169-173.
31. Liu, Z. et al. Prophylactic and therapeutic effects of acupuncture on simple obesity complicated by cardiovascular diseases. – *J. Tradit. Chin. Med.*, **12**, 1992, № 1, 21-29.
32. Liu, Z. C. Effect of acupuncture and moxibustion on axis suffering from simple obesity. (Abstract) – *Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi.*, **10**, 1990, № 11, 656-659, 643-644.
33. Mazzoni R., E. Mannucci, S. M. Rizzello et al. Failure of acupuncture in the treatment of obesity: a pilot study. – *Eat. Weight Disord.*, **4**, 1999, № 4, 198-202.
34. Petrie, J. et B. Hazleman. Credibility of placebo transcutaneous nerve stimulation and acupuncture. – *Clin. Exp. Rheumatol.*, **3**, 1985, № 2, 151-153.

35. Richards, D. et J. Marley. Stimulation of auricular acupuncture points in weight loss. – Aust. Fam. Physician., **27**, 1998, Suppl. 2, S73-S77.
36. Richter, W. O., P. Kerscher et P. Schwandt. Beta-endorphin stimulates in vivo lipolysis in the rabbit. – Life Sci., **33**, 1983, № 1, 743-746.
37. Röschke, J. et al. The benefit from whole body acupuncture in major depression. – J. Affect .Disord., **57**, 2000, № 1-3, 73-81.
38. Ruffoli, R. et al. The chemical neuroanatomy of vagus nerve stimulation. – J. Chem. Neuroanat, **42**, 2011, № 4, 288-296.
39. Sandoval, D. A. et S. N. Davis Leptin. Metabolic control and regulation. – J. Diabetes Complications, **17**, 2003, № 2, 108-113.
40. Schrader, L. M. et al. Trigeminal nerve stimulation in major depressive disorder: First proof of concept in an open pilot trial. – Epilepsy Behav., **22**, 2011, № 3, 475-478.
41. Schwandt, P. Hypothalamic control of lipid metabolism. – Acta Neurochir., **75**, 1985, 75, № 1-4, 122-124.
42. Shafshak, T. S. Electroacupuncture and exercise in body weight reduction and their application in rehabilitating patients with knee osteoarthritis. – Am. J. Chin. Med., **23**, 1995, № 1, 15-25.
43. Shiraishi, T. et al. Effects of auricular stimulation of feeding-related hypothalamic neuronal activity in normal and obese rats. – Brain Res. Bull., **36**, 1995, № 2, 141-148.
44. Steiner, R. P. Acupuncture: cultural perspectives. Part 1. – Postgrad Med. J., **74**, 1983, № 4, 60-67.
45. Steiner, R. P., N. Kupper et A. W. Davis. Obesity and appetite control: comparison of acupuncture therapies and behavior modification. Proceedings: International Forum on Family Medicine Education. Society of Teachers of Family Medicine, Kansas City, MO, 1983, 313-326.
46. Stux, G. et B. Pomeranz. Acupuncture: textbook and atlas. Berlin, Springer-Verlag, 1987.
47. Takeshige, C. et al. The acupuncture point and its connecting central pathway for producing acupuncture analgesia. – Brain Res. Bull., **30**, 1993, № 1-2, 53-67.
48. Torwick, A. Afferent connection to the sensory trigeminal nuclei of the solitary tract and adjacent structures. – J. Comp. Neurol., **106**, 1956.
49. Wood-Jones, F. et W. I-Chuan. The development of the external ear. – J. Anat., **68**, 1934, № 4, 525-533.
50. Zhao, M., Z. Liu et J. Su. The time–effect relationship of central action in acupuncture treatment for weight reduction. – J. Tradit. Chin. Med., **20**, 2000, № 1, 26-29.
51. Zhao, Y., C. Yang et Z. Liu. Effect of acupuncture on carbohydrate metabolism in patients with simple obesity. – J. Tradit .Chin. Med., **12**, 1992, № 2, 129-132.

 Адрес за кореспонденция:

Г. Георгиев

Клиника по физикална и рехабилитационна медицина

BMA

ул. „Св. Г. Софийски“ № 3

1606 София – София

e-mail: md_georgiev@abv.bg