

## БОЛЕСТНИ СЪСТОЯНИЯ НА РЪКАТА И КИТКАТА, СВЪРЗАНИ С ПРОФЕСИЯТА, ПРИ ДЕНТАЛНИТЕ ЛЕКАРИ (ТРЕТА ЧАСТ)

**П. Божинов и Кр. Янева**

*Катедра по обществено дентално здраве, ФДМ, МУ – София*

**Резюме.** Лечебната дейност на денталния лекар неизменно изисква прекомерно натоварване на горните крайници. Поради това болката в ръката при тези професионалисти е значително по-често срещана в сравнение с други професии. Характерно за тези проблеми е, че възстановяването от тях е бавно и трудно. Специфичните състояния на ръката и китката, които са разгледани в настоящия обзор, са: тендинит, болест на De Quervain, тригеров пръст и синдром на карпалния тунел. Особено внимание е отделено на синдрома на карпалния канал – анатомия, симптоматика, диагностика и лечение на заболяването. Разгледана е отделна група заболявания, които имитират карпалнотунелния синдром. Предложени са някои практически съвети за справяне с тези проблеми.

**Ключови думи:** *тендинит, болест на De Quervain, тригеров пръст, синдром на карпалния тунел, тест на Finkelstein, тригерни точки, торакален аутлет синдром, шийна радикуларна болка, Guyon синдром*

## PROFESSIONAL DISEASES OF ARM AND WRIST IN DENTISTS

**P. Bojinov and K. Yaneva**

*Department of Social Dental Health, Faculty of Dental Medicine – Sofia*

**Summary.** The working activity of the dentists includes overload of the upper extremities. It makes pain in the arm among dentists more often in comparison to other professions. Recovery is slow and hard. The certain diseases of the arm and wrist discussed in this article are: tendinitis, de Quervain syndrome, trigger finger, carpal tunnel syndrome. The carpal tunnel syndrome is discussed in more details – anatomy, symptoms, diagnosis and therapy. Attention was paid to a group of diseases which mimic the symptoms of carpal tunnel syndrome. At the end of the article some practical ideas for managing these problems have been given.

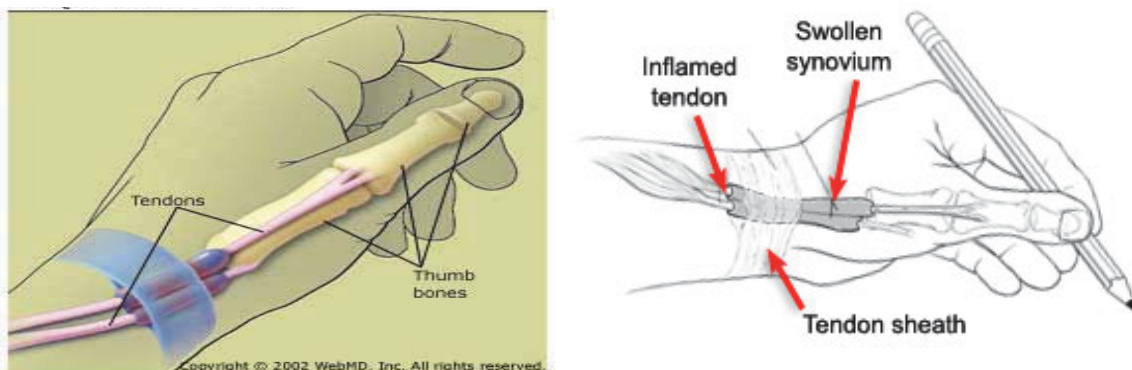
**Key words:** *tendinitis, de Quervain syndrome, trigger finger, carpal tunnel syndrome, Finkelsteins test, trigger points, thoracic outlet syndrome, cervical instability, Guyon's canal syndrome*

Дейността с ръцете е неразделна част от работата на денталния специалист. Денталните лекари и денталните хигиенисти са изложени на много висок риск от проблеми в тези органи поради естеството на професионалните им дейности: неудобни пози, заемани продължително време, дълго стискане и задържане на инструментите. Поради това болките в ръката са много по-чести в сравнение с други професии [15]. Между 23 и 40% от денталните лекари съобщават, че изпитват болки в ръката и китката [4, 5, 14, 21, 32], а при хигиенистите проблемът е още по-съществен – около 75% съобщават за болки в ръката и китката [2, 3, 19, 36]. Тази честота е четири пъти по-висока в сравнение с общите работници. Характерно за тези заболявания е, че малко дентални лекари успяват да се възстановят от болковите симптоми на ръката [2]. Затова стратегията за превенция и внимание още при първите предупредителни признаци, показващи кумулативно травмено заболяване на ръката, е от решаващо значение за здравето и дълголетието в кариерата. Болките в китките и предмишниците не се дължат само на проблеми в тези области. Често източникът на симптомите е в близост до мястото, където се възприемат симптомите, но невинаги.

### **Специфични болестни състояния на ръката и китката**

1. *Тендинит (тендосиновит)*. Изразява се с болки около ставите на раменете, лактите, китките и петите, свързани с възпалителни заболявания на сухожилията и сухожилните влагалища. Могат да се причинят от ревматоиден артрит, болест на Бехтерев, подагра, псориаатричен артрит и като реакция към лекарства. И двете състояния са свързани с поява на болка при движението, които водят до изпъване на сухожилията. Възпалението може да се появи във всяко от сухожилията на мускулите, които контролират движенията на китката, пръстите и предмишницата. Най-често срещани са тендосиновитите на мускулите на палеца и показалеца.

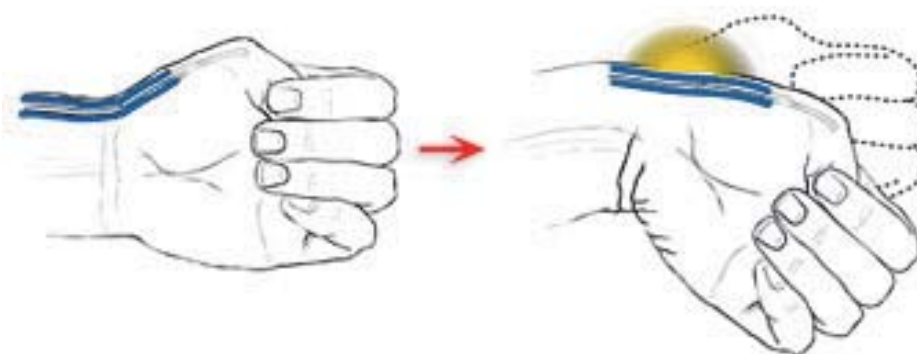
2. *Болест на De Quervain* – възпаление на общото сухожилно влагалище на двата мускула на палеца *abductor pollicis longus* и *extensor pollicis brevis* (фиг. 1).



**Фиг. 1.** Болест на De Quervain (Griffin, L. Y. (ed): Essentials of Musculoskeletal Care, 3rd Edition. Rosemont, IL. American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2005)

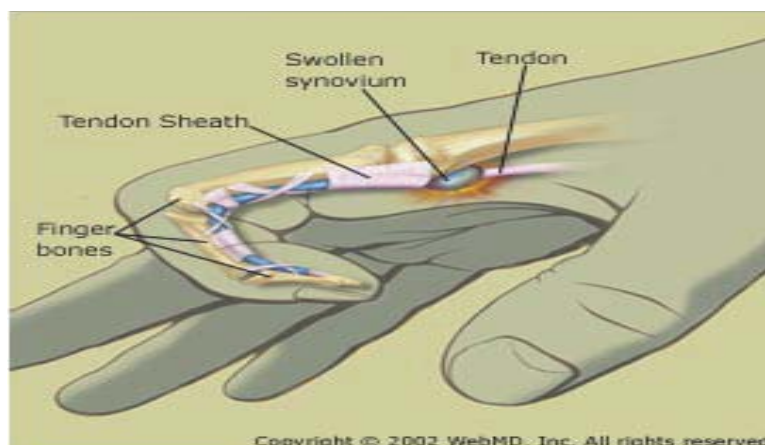
Предразполагащите дейности включват пози, при които палецът е в абдукция и е изпънат, съчетано с насилственото стискане, хващане и сгъване, комбинирано с улнарно (лакътно) завъртане на китката [16]. Симптомите включват остра болка и подуване в областта на радиалния стилоиден израстък на китката и костна издатина проксимално на китковата става. Болката може да ирадира нагоре към предмишницата или надолу към палеца, което води до мускулна слабост и намаляване на възможността за захващане с участието на палеца. Болката обикновено се задълбочава при стискащи и усукващи движения, при компресия от часовници или ръкавици, които може допълнително да дразнят.

При съмнение за тази болест може да се направи диагностичен тест на Finkelstein (фиг. 2): китката се сгъва в юмрук с палеца вътре в него така, че да допира малкия пръст. Китката се свива към малкия пръст. Лек дискомфорт е нормален, но ако това предизвиква остра болка, може да се мисли за болестта на De Quervain.



**Фиг. 2.** Тест на Finkelstein – показва мястото на болката. (Adapted with permission from the American Society for Surgery of the Hand: Brochure: de Quervain's Stenosing Tenosynovitis. Englewood, CO, 1995)

3. *Тригеров пръст (trigger finger)* – тендосиновитът може да прогресира, причинявайки стесняване на сухожилното влагалище, което пречи на гладкото движение на сухожилието по дължината на пръста (фиг. 3). Оформя се възелче върху сухожилието, което причинява хрупане (прищракване).



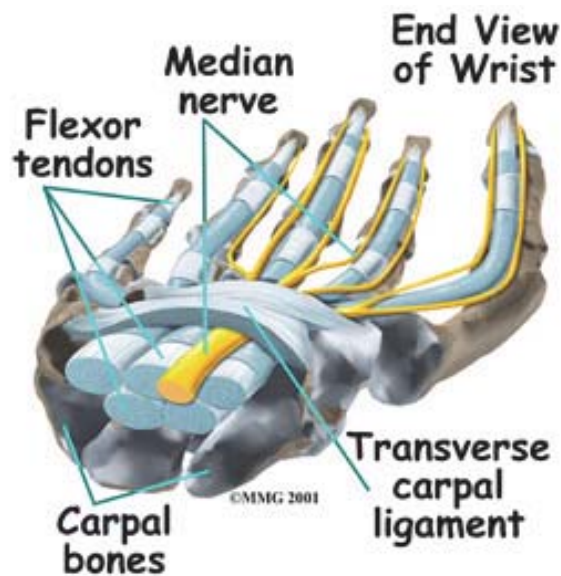
**Фиг. 3.** Тригеров пръст (trigger finger) (<http://www.webmd.com/osteoarthritis/guide/trigger-finger>)

Тендосиновитът на пръста се дължи на продължително силно стискане и/или повтарящи се движения. Симптомите включват болки при физически движения, изпъващи сухожилията, затопляне, подуване и болезненост при палпация [16].

4. *Синдром на карпалния тунел* – CTS (carpal tunnel syndrome). Кумулативно травматично заболяване, травма от непрекъснато пресилване и заболяване от повторяем стрес са термини, често използвани, за да се опише състоянието, когато нервите, инервиращи ръката, са притиснати (фиг. 4). Всеки от трите нерва на ръката – медианен, улнарен и радиален, може да бъде засегнат.

Съществува обезпокоително увеличение през последните 20 години на броя на регистрираните случаи. Справянето с този синдром е трудно в професионалната среда поради многото несвързани с работата фактори, които играят роля в етиопатогенезата му. Множество изследвания показват, че при пациенти с диагностициран професионален CTS има по-висока честота на съпътстващи медицински състояния, независимо от конкретната професионална заетост [6, 8, 28, 38]. Тези медицински фактори включват медицинска предразположеност, затлъстяване, метабо-

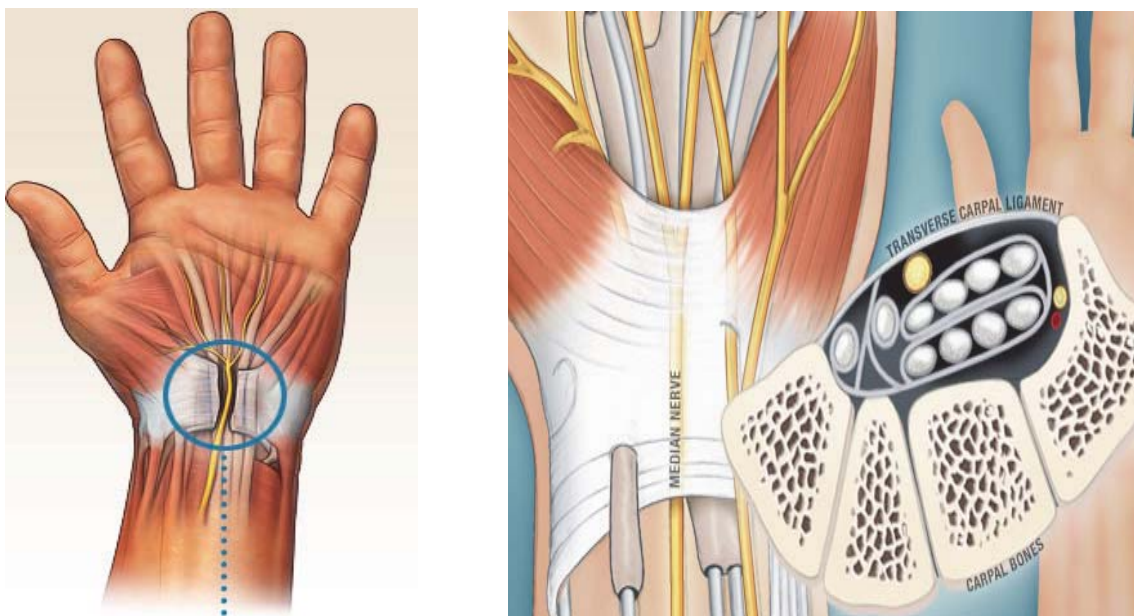
литни и възпалителни заболявания (артрит, диабет, хипотиреоидизъм, неоплазми, подагра, микседем, амилоидоза, множествен миелом); хормонални фактори (бременност, орални контрацептиви, хормонозаместителна терапия, менопауза). Статистиката установява, че CTS е 3 пъти по-чест при жените, отколкото при мъжете [6]. Обикновено се появява на средна възраст. CTS е периферна невропатия, причинена от притискане на медианния нерв при преминаването през костен фокус – участък в китката, познат като карпален тунел.



**Фиг. 4.** Карпален тунел (<http://www.collincrawford.com/health-work/abkey-can-prevent-carpel-tunnel>)

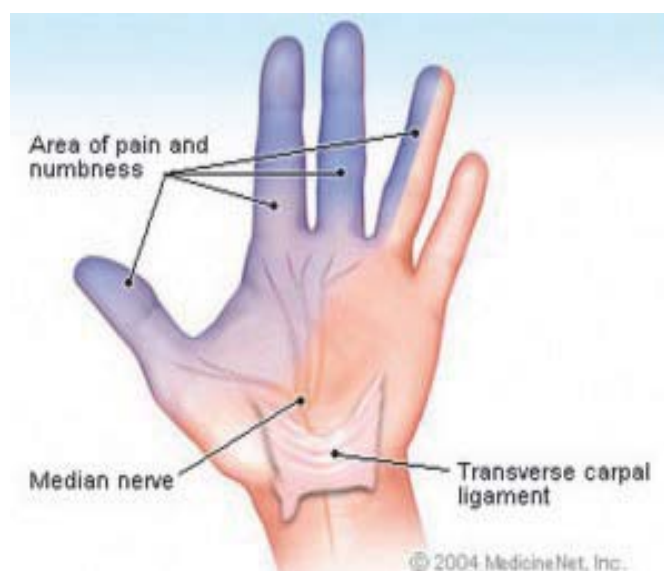
Карпалният тунел е ограничен от 3 страни от карпални кости, четвъртата стена е оформена от напречния карпален лигамент (дебела плътна фиброзна връзка) (фиг. 5). Карпалният тунел е ригидна структура, през която преминават 9 сухожилия на флексори, кръвоносни съдове и медианният нерв. Те трябва да могат лесно да се плъзгат през това пространство, като медианният нерв е най-меката и уязвима на натиск структура. Рисковите фактори за възникването на това заболяване са:

1. Често огъване на китката напред.
2. Насилствено стискане на малки инструменти.
3. Продължително, постоянно повторение на движения с малка амплитуда (напр. чистене на зъбен камък).



**Фиг. 5.** Карпален тунел (<http://www.webmd.com/pain-management/carpal-tunnel/ss/slideshow-carpal-overview>)

Тези рискови фактори предизвикват микротравма в карпалния тунел, фиброза и оток на сухожилията, което увеличава налягането в канала и намалява притока на кръв към медианния нерв. Подуването на сухожилията често е болезнено и причинява изтръпване на пръстите на ръцете и слабост на мускулите в основата на палеца. Симптомите на CTS (болка, скованост и изтръпване) често са по-силни през нощта и са първото нещо, което се усеща сутринта (фиг. 6).



**Фиг. 6.** Зони на засягане при CTS ([http://carpaltunnelmaster.blogspot.com/2010\\_07\\_01\\_archive.html](http://carpaltunnelmaster.blogspot.com/2010_07_01_archive.html))

По-късно се развива атрофия на мускулите абдуктори на палеца и отслабва прецизното захващане на инструментите (фиг. 7) [24]. С течение на времето видимо може да се забележи намаляване на обема на мускулите в основата на палеца.



**Фиг. 7.** Атрофия на мускулите в основата на палеца (<http://images.rheumatology.org/viewphoto.php?albumId=77030&imageId=2897720>)

Сензорната увреда се появява обикновено преди моторната, което е важно за ранното диагностициране на този симптом. Съществуват много други причини, способстващи развитието на CTS, и те включват анатомични, физиологични и травматични фактори, които водят до компресия или възпаление на медианния нерв, наследственост и др. CTS е 3 пъти по-често срещан при жените, особено между 30 и 60-годишна възраст, сред диабетици и затлъстели хора. Литературните данни сочат, че при повече от 47% от случаите причините са професионалните дейности на денталните лекари.

CTS се предизвиква от компресия на медианния нерв и е причина за едни от най-често правените операции на китката в САЩ [5, 13, 20]. CTS води до болка, скованост и изтръпване на палеца, показалеца, средния пръст и радиалната половина на безименния пръст (фиг. 6). Установено е, че 71% от денталните лекари са имали един или повече симптоми на CTS, като само 7% са диагностицирани като CTS [17]. Това трябва да подсказва на стоматолозите с карпалноподобни симптоми да се образуват за всички възможни етиологии, за да се избегнат излишни опера-

ции или неефективни терапии. Литературата изобилства с примери на несъответствия по отношение на етиологията, оценката и курса на лечение на CTS [7, 30, 37]. Rene Calliet разграничава компресията на медианния нерв от цервикален радикулит и торакален аутлет синдром в клиничната практика [30]. Това до голяма степен се дължи на факта, че медианният нерв е дълъг, преминава през меки тъкани около костите чак до върха на пръстите. CTS симптомите могат невинаги да са показателни за структурни промени в ръката и китката, а да се дължат на възникнал проблем по-проксимално в мускулите и сухожилията, които стабилизират ръката по време на повтарящите се движения [37]. Всяка компресия или заплитане на влакната на медианния нерв може да доведе до CTS симптоми на ръката [9]. Възпаление и подуване на синовията покрай сухожилието може да се появи от постоянно силно напрежение на пръстите, особено при отклонения в позицията на китката. Оточното съдържание не може да се побере в ограниченото пространство на карпалния тунел, което води до компресия на медианния нерв и неговото кръвоснабдяване. Става дума или за компресията на медианния нерв, или за дисфункция на медианния нерв, в резултат на обструкция на съдовото му снабдяване, или и двете, което води до множество симптоми:

1. Изтръпване, вкочаненост на ръката.
2. Пробождаща болка от ръката до рамото.
3. Усещане за подутост на ръката без видимо подуване.
4. Слабост на ръката и непохватност, особено сутрин.
5. Схванатост и вкочаненост на палеца, показалеца, средния и радиалната страна на безименния пръст.
6. Трудност при хващане и стискане с пръсти.
7. Често изпускане на предмети заради намалена чувствителност при допир. Симптомите се влошават нощем, проявяват се в доминантната ръка, но често и двустранно.

Точната диагноза на CTS е трудна и изисква оценка от практикуващ лекар. CTS се диагностицира с наличието на 2 от изброените 3 критерия:

1. Клинични симптоми.
2. Физични тестове (тест на Phalen и признак на Tinel).
  - Признак на Tinel е електрическо шоково усещане в ръката при почукване леко на медианния нерв в областта на китката.

- Положителен тест на Phalen е изтръпването на ръката за по-малко от 60 s, когато китката е сгъната на 90°.
- Слабост на мускулите в основата на палеца.
- При тежки случаи може да има персистираща скованост на палеца, показалеца, средния и безименния пръст. Непрекъснатата скованост е свидетелство за трайни увреждания на нерва.

### 3. Електродиагностично изследване.

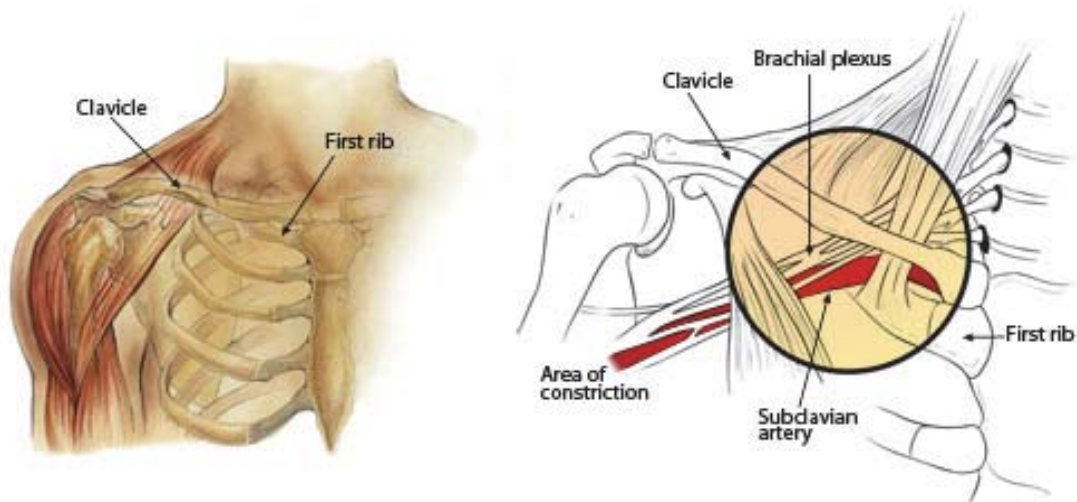
Консервативно лечение на CTS може да се осъществи чрез:

- изменение на дейностите за намаляване на сухожилната екструзия;
- терапевтични интервенции като лед, акупунктура, масаж и ултразвук;
- противовъзпалителни средства или инжекции с кортизон;
- имобилизираща шина на китката, особено през нощта;
- упражнения за улесняване плъзгането на сухожилията и нерва;
- витамини B6, ако проблемът се дължи на витаминен недостатък.

### ***Болкови симптоми, които имитират CTS***

1. *Тригерни точки и нервни заклещвания.* Въпреки че мускулната болка е добре документиран и изследван феномен [12, 30], често е пренебрегвана като възможен източник на болката. Тригерните точки в някои мускули могат да предизвикат CTS подобни симптоми в ръката и китката. Тригерните точки в мускулите на предмишницата (m. pronator teres) може да предизвикат компресия на медианния нерв и CTS подобна болка в ръката и китката. Тъй като медианният нерв минава през m. pronator teres, зъболекари, които работят с наклонена надолу китка (палмарна позиция), са с повишен риск от притискане на нерва [7, 25, 35].

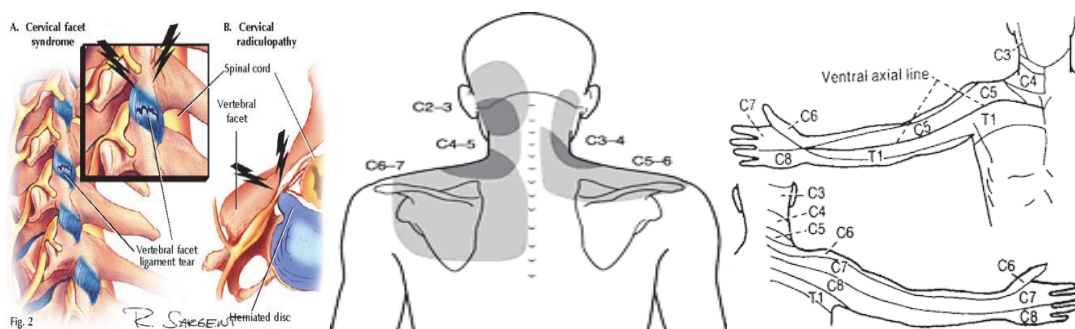
2. *Торакален аутлет синдром.* Представлява нервно-съдово разстройство в резултат от натиск върху нервите и/или кръвоносните съдове, които снабдяват пръстите, предмишницата и ръката. Стягане и/или тригерни точки на m. pectoralis, m. scalenus anterior (middle) може да ограничат размера на торакалния изход (фиг. 8) [1, 30, 31].



Фиг. 8. Торакален аутлет синдром – анатомични предпоставки (<http://www.google.bg>)

Компресията на този нервно-съдов пакет може да доведе до скованост и изтръпване, които могат да имитират CTS. Торакалният синдром може да включва също и съдови симптоми (оток, студенина и обезцветяване) в пръстите и ръцете. Задълбочената клинична оценка е най-важният компонент за диагностицирането на торакалния синдром и трябва да включва субективни и обективни признаци и преглед на ежедневните дейности и трудовите навици.

3. Шийна радикуларна болка (фиг. 9). Болката и парестезията в ръката може да произхождат от шийната част на гръбначния стълб [23].



Фиг. 9. Шийна радикуларна болка – зони на засягане (<http://www.google.bg>)

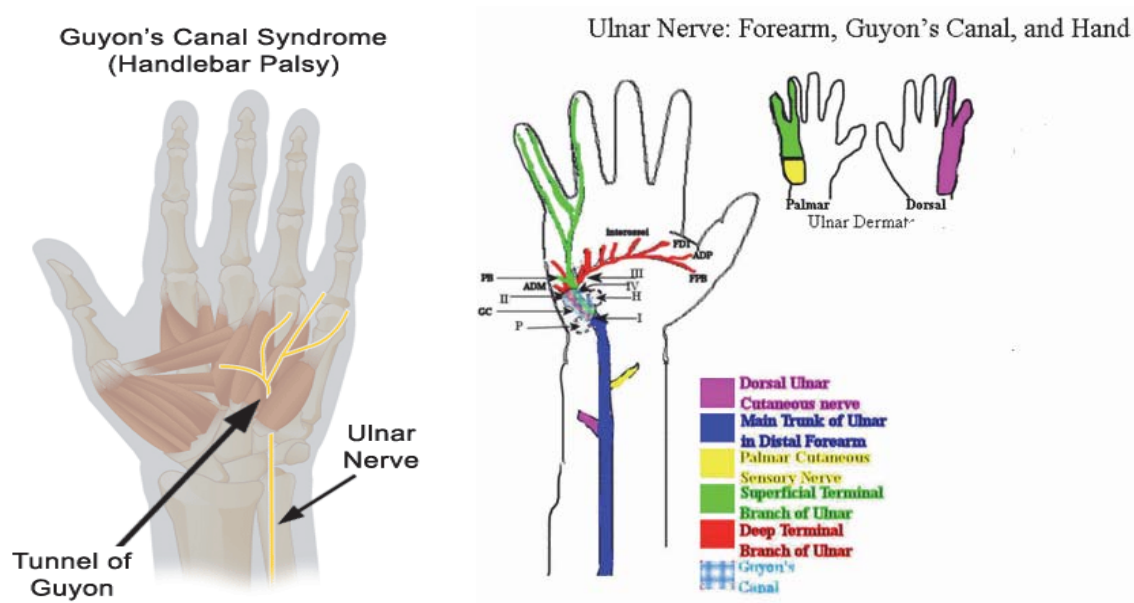
Корените на нервите, които инервират ръката, могат да бъдат компресирани при излизането им от гръбначния стълб и резултат от това е шийната радикулопатия. Това може да стане едновременно с CTS (известно като „двоен краш синдром“). Изтръпването на ръката може да се причини от промени в позицията на шията и могат да се намалят мускулните стреч рефлексии.

4. *Болки, предизвикани от лошо подобрани ръкавици.* Неправилно подобраните ръкавици могат да предизвикат болка тип CTS, най-вече в основата на палеца. Гумените ръкавици в началото са били предвиждани за кратки манипулации [1]. Когато се използват за по-дълги процедури, както в денталната медицина, ръкавицата компресира гърба на китката и напояга мускулите в основата на палеца и едновременно с това намалява притока на кръв към ръката. Това може да доведе до мускулна исхемия, компресия на нерва и болка. Причините за болка в ръката при денталните лекари може да имат многофакторна етиология и не е задължително да бъдат свързани с една структура [7, 12, 27].

5. *Болки в палеца, предизвикани от остеоартроза* в основата на палеца (ставата), е често срещан синдром при професии с повтарящо се използване на палеца и кратки почивки.

6. *Гион синдром или улнарна невропатия (тенис лакът).* Най-често се появява от компресия, травма в областта на лакътя, при преминаването на улнарния нерв през кубиталния тунел. В допълнение към компресията в лакътя, улнарният нерв може също да бъде притиснат в основата на дланта, при преминаването му през канала на Гион.

Съдържанието на канала на Гион включва улнарния нерв, артерия и мастна тъкан. Флексорни сухожилия не преминават през този канал. Компресия на улнарния нерв може да възникне проксимално на канала или в дисталния край на канала на Гион, където моторни клончета на улнарния нерв навлизат в аркада от лигаменти и сухожилия. Симптомите на улнарната невропатия обикновено включват болка, вкочаненост и/или изтръпване на безименния и малкия пръст и пробождащо електрическо усещане по долната улнарна страна на предмишницата. Двигателните симптоми са по-редки, но могат да включват загуба на контрол на малкия пръст, слабост и непохватност на ръката. Диагностицирането на синдрома на Гион включва клинични признаци, физични тестове и електродиагностично изследване.



Фиг. 10. Канал на Guyon и зони на засягане (<http://www.google.bg>)

### **Предпазване от CTS**

1. *Избягване на продължителна флексия на китката.* Флексията на китката увеличава налягането в карпалния канал. Работата с китка, наклонена към малкия пръст, се нарича улнарна девиация, което увеличава налягането [27, 28]. Опитвайте да държите китката изправена и премествайте китката, предмишницата и ръката си като едно цяло. Това прехвърля натоварването от малките мускули на ръката към големите мускули на ръката и рамото. Използвайте опора на пръстите (интра- и екстраорална) за стабилизиране на инструментите, което ще намали силите на захващане в палеца и мускулното натоварване в ръката [29]. Екстраоралната опора улеснява неутралната поза на китката и правилното позициониране и прецизното инструментирание [11]. Вместо да усуквате китката за достъп до труднодостъпни места, опитайте да преместите инструмента или наконечника в ръката си. За достъп до дисталните зони и джобове изберете инструмент с множество подчертани ъгли и по-дълги работни краища, което ще намали усукването в китката и ще подобри достъпа до тези области. Това ще намали нуждата от усукване на китката при работа в труднодостъпни места.

2. *Използвайте ултразвук.* В сравнение с ръчното почистване използването на ултразвук изисква по-малко сила, приложе-

на към работната повърхност, и по-малко прецизно силово стискане. Това, разбира се, не означава, че ръчният скейлинг трябва да остане в миналото [11, 26]. И двата типа инструментирание (ръчно и механично) имат уникални характеристики и трябва да бъдат комбинирани използвани за ефективно лечение [22, 23]. Изследванията показват, че продължителността на използването както на ултразвук, така и на мануални инструменти е пряко свързана със скованост и изтръпване на горния крайник. От превантивна гледна точка ултразвукът трябва да се използва така, че да се осигури време за почивка на мускулите, участващи в ръчния скейлинг.

3. *Селекция на инструментите.* Някои особености на инструментите може да допринесат за намаляване на компресията в карпалния тунел:

а) *Диаметър.* Инструментите в денталната медицина варират в широка гама от диаметри: от 5-6 до 11.5 mm. Дръжките с голям диаметър ще намалят натоварването на мускулите на ръката и силата на захващане. Все пак диаметри над 10 mm не показват допълнителни преимущества [22, 34]. Редуването на инструменти с различен диаметър на дръжката спомага да се предотвратят симптомите на CTS. При избора на инструменти се опитайте да включите големи размери диаметри и разнообразни, но да се избягват много тесните диаметри (5-6 mm), които силно увеличават налягането в карпалния тунел [10].

б) *Тегло.* Въпреки че теглото на инструментите не е толкова значим фактор, както диаметърът, по-леките инструменти (под 15 g) спомагат за редуция на мускулната сила при работа и на силите на стискане на инструментите.

в) *Текстурата* (грапавината) на инструменталната повърхност може да помогне да се намалят защипващите сили към инструментите.

г) *Острота.* Тъпите режещи инструменти имат много вредно въздействие върху опорно-двигателния апарат, тъй като изискват повишена сила.

4. *Редуция на захвата.* Доказано е, че енергичното стискане при захвата на инструментите увеличава налягането в карпалния тунел, като този натиск е още по-вреден, когато се комбинира с улнарна девиация на китката. Денталните лекари с болки в доминантната ръка трябва да обмислят възможността да използват

недоминантната ръка (напр. при екстракции). Това изисква и преместване на тялото в противоположна позиция спрямо пациента, което променя натоварването на стави, мускули и кости.

5. *Шлаухи*. Използвайте накрайници с възможност за 360° завъртане, за да се поддържа неутрална позиция в китката и пръстите (бърз куплунг).

6. *Разпределете работата около вас* – преместване на натоварването на различни мускулни групи и избягване на структурни нарушения [33]. Един от начините за това е редуването на столове със и без подлакътници. Използването на столове с подлакътници натоварва малките мускули на китката и предмишницата, докато столът без подлакътник включва по-голяма група мускули на ръката и раменния пояс.

7. *Температура*. Важен фактор за CTS е излагането на студено. Избягвайте позиционирането на врата, раменете и ръцете директно в обхвата на климатика, особено ако работи в режим на студено.

8. *Обтягане*. Честите почивки за разтягащи упражнения са най-добрият начин за предпазване от болки в ръката и китката [18]. Разтягането помага да се увеличи притокът на кръв и намалява възможността да се образуват тригерни точки. Ако имате и леки симптоми на CTS, трябва леко да се разтягате 3-5 пъти на ден.

### Библиография

1. A d e l m a n , S. et K. Eisner. Arm pain in a dentist: pronator syndrome. – J. Am. Dent. Assoc., **105**, 1982, № 1, 61-62.
2. A k e s s o n , I. et al. Musculoskeletal disorders among female dental personnel – clinical examination and a 5-year follow-up study of symptoms. – Int. Arch. Occup. Environ. Health, **72**, 1999, № 6, 395-403.
3. A k e s s o n , I. et al. Musculoskeletal symptoms among dental personnel – lack of association with mercury and selenium status, overweight and smoking. – Swed. Dent. J., **24**, 2000, № 1-2, 23-28.
4. A l e x o p o u l o s , E. C., I. Stathi et F. Charizani. Prevalence of musculoskeletal disorders in dentists. – BMC Musculoskelet. Disord., **5**, 2004, 16.
5. A n t o , C. et R. Aradhya. Clinical diagnosis of peripheral nerve compression in the upper extremity. – Orthop. Clin. North Am. **27**, 1996, № 2, 227-236.
6. A t c h e s o n , S. G., J. R. Ward et W. Lowe. Concurrent medical disease in work-related carpal tunnel syndrome. – Arch. Intern. Med., **158**, 1998, № 14, 1506-1512.
7. C a i l l i e t , R. Neck and Arm Pain. 3 ed. Philadelphia, F. A. Davis, 1991.

8. Centers for Disease Control. Occupational disease surveillance: carpal tunnel syndrome. – *MMWR Morb. Mortal. Wkly. Rep.*, **38**, 1989, № 28, 485-489.
9. Chin, D. H. et N. F. Jones. Repetitive motion hand disorders. – *J. Calif. Dent. Assoc.*, **30**, 2002, № 2, 149-160.
10. Dong, H. et al. The effects of periodontal instrument handle design on hand muscle load and pinch force. – *J. Am. Dent. Assoc.*, **137**, 2006, № 8, 1123-1130.
11. Dong, H. et al. The effects of finger rest positions on hand muscle load and pinch force in simulated dental hygiene work. – *J. Dent. Educ.*, **69**, 2005, № 4, 453-460.
12. Ericson, W. B. Median Nerve Entrapment in the Forearm: Diagnosis and Treatment (poster presentation). American Society for Surgery of the Hand, 59th Annual Meeting, N.Y., 2004.
13. Feldman, R. G., R. Goldman et W. M. Keyserling. Peripheral nerve entrapment syndromes and ergonomic factors. – *Am. J. Ind. Med.*, **4**, 1983, № 5, 661-681.
14. Finsen, L., H. Christensen et M. Bakke. Musculoskeletal disorders among dentists and variation in dental work. – *Appl. Ergon.*, **29**, 1997, № 2, 119-125.
15. Hamann, C. et al. Prevalence of carpal tunnel syndrome and median mononeuropathy among dentists. – *J. Am. Dent. Assoc.*, **132**, 2001, № 2, 163-170.
16. Johnson, S. *Therapy of the Occupationally Injured Hand and Upper Extremity*. Hand Clinics. Saunders, Philadelphia, 1993.
17. Karwowski, W. et W. S. Marras. *The Occupational Ergonomics Handbook*. Boca Raton (Florida), CRC Press, 1999.
18. Kumar, C. *Biomechanics in Ergonomics*. Philadelphia, Taylor & Francis, 1999.
19. Lalumandier, J. et S. McPhee. Prevalence and risk factors of hand problems and carpal tunnel syndrome among dental hygienists. – *J. Dent. Hyg.*, **75**, 2001, № 2, 130-133.
20. Mackin, E. J. et al. *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity*, 4th ed. Mosby, St. Louis, 2002, 644.
21. Marshall, E. D. et al. Musculoskeletal symptoms in New South Wales dentists. – *Aust. Dent.*, **42**, 1997, № 4, 240-246.
22. Matsuda, S. Instrumentation of Biofilm. – *Dimens. Dent. Hyg.*, **1**, 2003, № 1, 26-28, 30.
23. Matsuda, S. Technique – Proper Grasp. – *Dimens. Dent. Hyg.*, **3**, 2005, № 9, 26, 28.
24. Nathan, P. et R. Keniston. *Carpel Tunnel Syndrome and Its Relation to General Physical Condition*. Hand Clinics. Philadelphia, Saunders, 1993.
25. Novak CB, Mackinnon SE. Repetitive use and static postures: a source of nerve compression and pain. – *Hand Ther.*, **10**, 1997, № 2, 151-159.
26. Pattison, A. M., S. Matsuda et G. L. Pattison. Extraoral fulcrums; the essentials of using extraoral fulcrums for periodontal instrumentation. – *Dimens. Dent. Hyg.*, **2**, 2004, № 10, 20, 21-23.
27. Phalen, G. The carpal-tunnel syndrome: seventeen year's experience in diagnosis and treatment of six hundred fifty-four hands. – *J. Bone Joint Surg. Am.*, **48**, 1966, 221-228.

28. Phalen, G. The carpal tunnel syndrome. – J. Bone Joint Surg. Am., **48**, 1966, 229.
29. Powell, B. J. et al. Evaluating the fit of ambidextrous and fitted gloves: implications for hand discomfort. – J. Am. Dent. Assoc., **125**, 1994, № 9, 1235-1242.
30. Rice, V. J., B. Nindel et J. S. Pentikis. Dental workers, musculoskeletal cumulative trauma, and carpal tunnel syndrome: who is at risk? a pilot study. – Int. J. Occup. Saf. Ergon, **2**, 1996, № 3, 218-233.
31. Ritter, A., M. Sensat et S. Ham. Thoracic outlet syndrome: a review of the literature. – J. Dent Hyg, **73**, 1999, № 4, 205-207.
32. Rucker, L. M. et S. Sunell. Ergonomic risk factors associated with clinical dentistry. – J. Calif. Dent. Assoc., **30**, 2002, № 2, 139-148.
33. Simmer-Beck, M. et al. Comparison of muscle activity associated with structural differences in dental hygiene mirrors. – J. Dent. Hyg., **80**, 2006, № 1, 8.
34. Stockstill, J. W. et al. Prevalence of upper extremity neuropathy in a clinical dentist population. – J. Am. Dent. Assoc., **124**, 1993, № 1, 67-72.
35. Travell, J. G., D. G. Simons et L. S. Simons. Myofascial Pain and Dysfunction. Baltimore, Lippincott, 1999.
36. Werner, R. et al. Prevalence of carpal tunnel syndrome and upper extremity tendinitis among dental hygienists. – J. Dent. Hyg., **76**, 2002, № 2, 126-132.
37. Whyte-Ferguson, L. et R. Gerwin. Clinical Mastery in the Treatment of Myofascial Pain. Philadelphia, Lippincott, 2005.
38. Zimmerman, N., S. Zimmerman et B. Clark. Neuropathy in the Workplace. Hand Clinics, N. Y., W. B. Saunders, 1993.

✉ **Адрес за кореспонденция:**

Д-р Петър Божинов  
Катедра ОДЗ  
Факултет по дентална медицина  
ул. „Св. Г. Софийски” № 1  
1431 София  
e-mail: peter\_bojinov@abv.bg