

**UNIVERSITATEA „OVIDIUS” CONSTANȚA
ȘCOALA DOCTORALĂ DE MEDICINĂ**

TEZĂ DE DOCTORAT

**MANAGEMENTUL MODERN AL SINDROMULUI
DE TUNEL CARPIAN,
ASPECTE ETIOPATOGENICE, CLINICE
ȘI TERAPEUTICE**

REZUMAT

**DOCTORAND
DR. PĂNCULESCU FLORIN GABRIEL**

**COORDONATOR ȘTIINȚIFIC
PROF. UNIV. DR. BORDEIANU ION**

CONSTANȚA 2022

CUPRINS

STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII

I. ELEMENTE DE EMBRIOLOGIE, ANATOMIE ȘI FIZIOLOGIE ALE TUNELULUI CARPIAN.....	1
II. FIZIOPATOLOGIA COMPRESIUNII NERVOASE.....	13
III. SINDROMUL DE TUNEL CARPIAN.....	19
III. 1. Scurt istoric, epidemiologie și etiologie.....	19
III. 2. Diagnostic – simptome, semne, testări clinice și paraclinice, diagnostic diferențial.....	24
III. 3. Tratament.....	39

PARTE SPECIALĂ

IV. ARGUMENT.....	52
V. STUDIUL CLINIC RETROSPECTIV.....	56
V. 1. Obiective și perspective.....	56
V. 2. Material si metodă.....	59
V. 3. Rezultate.....	63
V. 4. Concluzii de etapă.....	86
VI. STUDIUL CLINIC PROSPECTIV.....	89
VI. 1. Obiective și perspective.....	89
VI. 2. Material și metodă.....	93
VI. 3. Rezultate.....	97
VI. 4. Concluzii de etapă.....	121
VI. 5. Propunere de algoritm diagnostic și terapeutic.....	123
VII. DISCUȚII.....	125
VIII. CAZURI CLINICE ILUSTRATIVE.....	132
IX. CONTRIBUȚII PERSONALE.....	140
X. CONCLUZII.....	142
BIBLIOGRAFIE.....	145

STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII

I. Elemente de embriologie, anatomie și fiziologie ale tunelului carpian.

Tunelul carpian reprezintă o structură anatomică bine definită și este plasat în treimea inferioară a antebrăului, mai precis pe fața anterioară a articulației pumnului.

De formă cilindrică turtită antero-posterior, tunelul are pereții constituiți din structuri anatomice inextensibile, respectiv peretele posterior și cei doi pereți laterali sunt constituiți din **structuri osoase** (oase ale carpului și epifizele distale ale oaselor antebrăului) iar peretele anterior este format dintr-o structură fibroasă cunoscută ca **ligamentul transvers al carpului** (ligamentul anterior al carpului face parte din ligamentul inelar al carpului care pe fața posterioară realizează retinaculul extensorilor).[1]

Datorită formei realizate de structurile osoase ce compun tunelul carpian sunt unii autori care utilizează și termenul de „**canal carpian**”; eu voi opta pentru cel de „**tunel**”.

Atât noțiunea de „*tunel*” cât și cea de „*canal*”, sunt în egală măsură folosite în clinică însă trebuie efectuată clar diferențierea acestora. Structurile osoase reprezentate de oase carpale și de epifizele distale ale oaselor antebrăului formează renumitul „canal”; mai departe, acest canal este acoperit de ligamentul transvers al carpului ce finalizează structura și îi conferă titlul de „tunel” prin această închidere anterioară.

Tunelul carpian are o înălțime cranio-caudala medie de circa 4-6 centimetri iar lumenul său are diametrul antero-posterior mediu de 1.5-2.5 cm iar cel transversal de 4-5 cm; în interiorul acestui spațiu sunt cuprinse elemente anatomice nobile (nouă tendoane flexoare și nervul median) cu rol esențial în realizarea funcțiilor motorie și senzorială ale mâinii.

Nervul median are o origine complexă, acesta derivă din plexul brahial și prezintă un traiect descendent pe toată lungimea brațului iar atunci când ajunge la nivelul mâinii trece prin tunelul carpian și se împarte în mai multe ramuri ce inervează degetele senzitiv și motor prin ramul tenarian (o parte din mușchii eminentei tenare).[2]

La nivelul mâinii, nervul median se ocupă de inervația mușchilor ce alcătuiesc eminenta tenară dar și de mușchii lombricali. Acest lucru este posibil cu ajutorul a două ramificații ale nervului median. Prima, ramura recurentă, inervează **mușchii tenarieni** iar cea de-a doua, ramura palmară digitală inervează cei **doi mușchi lombricali laterali**. [19]

Nervul median este responsabil parțial de inervația senzitivă a mâinii. Acesta se împarte în două ramuri: prima ramură, *palmară cutanată*, ce ia naștere la nivelul antebrăului și merge până la mână, unde inervează partea laterală a palmei. Aceasta nu trece prin tunelul carpian și deci, nu este afectată în sindromul de tunel carpian. Cea de-a doua ramură se numește *palmară digitală cutanată* și apare la nivelul mâinii. Aceasta inervează policele, indexul, mediusul și parțial inelarul și de asemenea suprafața palmară ce le corespunde acestora.[20,21]

Retinaculul flexorilor are o importanță anatomică și chirurgicală deosebită fiind elementul cheie în tratamentul sindromului de tunel carpian. Acesta ia naștere din fascia antebrăului, ce la nivelul articulației radiocarpiene, se împarte în două bandelete fibroase. Cea anterioară este retinaculul flexorilor iar cea posterioară este retinaculul extensorilor. Retinaculul flexorilor traversează toată lățimea antebrăului de la nivelul său, ajungând de la tuberculul scafoidului și al trapezului până la pisiform și cârligul osului cu cârlig.

La suprafață, este alcătuit din fibre verticale și oblice, iar în profunzime din fibre transversale ce formează ligamentul transvers al carpului. Acest ligament delimitează cu ajutorul carpului **canalul carpian**, prin interiorul căruia trec tendoanele mușchilor flexori digitorum și nervul median către palma. Ligamentul transvers al carpului reprezintă locul de inserție pentru mușchii tenari și hipotenari, acționează ca o pârgie pentru tendoanele flexorilor și stabilizează structura tunelului carpian.

Au fost descrise microleziuni și modificări de fibroză la nivelul retinaculului flexorilor dar și al țesutului conjunctival subsinovial ce pot provoca neuropatie. De asemenea, schimbări morfologice și mecanice pot apărea asupra ligamentului transvers al carpului sub forma hipertrofiilor sau rigidizării acestuia ce reduc cantitatea de spațiu disponibil în interiorul canalului carpian. Au fost publicate numeroase studii în care s-au găsit pacienți cu sindrom de tunel carpian ce prezentau ligamentul transvers al carpului mult **îngroșat**. [6,22-24]

II. FIZIOPATOLOGIA COMPRESIUNII NERVOASE

Sindromul de tunel carpian este reprezentat de o alterare mecanică, prin deplasarea și modificarea formei și mărimii elementelor conținute în interiorul tunelului carpian. Acestea cauzează compresiunea și liza nervului median, severitatea leziunii nervoase fiind influențată de durata compresiunii nervoase și localizarea fibrelor pe care se exercită traumatismul.

Fenomenele lezării nervoase pot fi împărțite în:

1. **Ischemie** – este prima modificare ce apare secundar modificărilor presionale din interiorul tunelului; creșterea presiunilor modifică circulația – întrerupe aportul sanguin.
2. **Fibroză** - apare secundar ischemiei și ridică probleme datorită ireversibilității sale.
3. **Tracțiune** – acest fenomen apare datorită compresiunii, ce limitează excursia nervului și deseori se formează blocul de conducere nervoasă.
4. **Fenomenul double-crush** – concept prezentat pentru prima dată de McComas și Upton, ce au descoperit că orice compresiune nervoasă la un anumit nivel, va determina o sensibilitate crescută a nervului, în fapt, cresc considerabil șansele ca nervul respectiv să fie distrus și la alt nivel.
5. **Bolile sistemice** – influențează funcția nervoasă și pun probleme de tratament; acestea pot fi: diabetul zaharat, hipotiroidismul, boala cronică renală, alcoolismul. [26-28]

Compresiunea componentelor tunelului carpian induce *ischemie*, urmată de *congestie venoasă* și *edem epineural*, cu *invazie de fibroblaști* în țesutul afectat, rezultând *constricție și fibroză* a compartimentului endoneural al nervului median. La nivel local, fibroza și/sau formarea de calus vicios pot exercita presiuni și asupra trunchiurilor nervoase, ce duc la lezarea cronică a nervului. Compresiunea intermitentă, repetată, asupra plexului vasculo-nervos, este una din principalele procese incriminate în dezvoltarea neuropatiei. [27,29-33]

Lezarea nervului median, produce la nivel local, edem, congestie venoasă, ischemie și modificări metabolice. Se produce ischemie-reperfuzie, ce duce la apariția stresului oxidativ și a inflamației țesuturilor, cu rol major în reducerea spațiului din interiorul tunelului carpian. [32-36]

Efectele compresiei nervoase sunt împărțite în trei stadii de către Seddon:

Neuropaxia - reprezintă leziunea nervoasă de stadiu incipient, continuitatea axonală este păstrată și segmentul nervos distal își păstrează excitabilitatea;

Axonotmesis - intermediar ca și gravitate, se pierde continuitatea axonală în sediul compresiei dar endonervul își păstrează integritatea.

Neurotmesis - ultimul stadiu de lezare nervoasă, continuitatea nervoasă este întreruptă, este prezentă degenerarea Walleriana.[25,26,37,38]

III. ASPECTE CLINICE, EVOLUTIVE ȘI TERAPEUTICE ALE SINDROMULUI DE TUNEL CARPIAN.

Sindromul de tunel carpian este o patologie relativ des întâlnită în populație, prevalența de aproximativ 4%, cu preponderența sexului feminin și o creștere importantă a incidenței la nivel global în ultimele decenii.

Etiologia sindromului de tunel carpian este plurifactorială, influențată atât de factori locali cât și de factori sistemici.

Etiopatogenia sindromului de canal carpian poate fi grupată în trei mari grupe:

- **reducerea capacității conținătorului**
- **creșterea în volum a conținutului**
- **idiopatice.**

Sindromul de tunel carpian este favorizat de existența anumitor afecțiuni: diabet zaharat, poliartrita reumatoidă, insuficiența renală cronică, sindrom algo-neurodistrofic, maladie Dupuytren, tendinită nodulară, sindrom de canal Guyon, macrodactilie – ce realizează modificări la nivel celular cu răsunet fie local, fie la nivelul sistemului endocrin, metabolic sau nervos (noțiunea de „diateză”). [48-57]

În clinică, diagnosticul este stabilit prin date **subiective** și **obiective**. [72-75]. **Datele subiective** sunt reprezentate de: parestezii predominant nocturne, hipoestezii în teritoriul senzitiv

al nervului median, impotența funcțională parțială a mâinii (pensă bi-digitală de finețe), dureri la nivel palmar, prurit la nivelul eminentei tenare, atrofia musculaturii tenare. [74-79]

Datele obiective se împart în două categorii, clinic - semne și teste observate și impuse de către medicul examinator și paraclinic - explorări efectuate pentru cuantificarea neurolizei.

Semne clinice: lipsa sudorației, dificultate în efectuarea opoziției policelui, hipoestezie sau chiar anestezie la testarea sensibilității, semnul lui Tinel, testul lui Phalen, testul lui Durkan.

Examinările paraclinice, atât cele ce studiază în mod direct conducerea nervoasă, cât și cele imagistice, au un rol deosebit de important în stabilirea și stadializarea patologiei nervilor și de asemenea, postoperator, pentru aprecierea răspunsului terapeutic. *Electromiografia* este la momentul actual investigația paraclinică de prima intenție în sindromul de tunel carpian, ce explorează atât viteza de conducere senzitivă cât și cea motorie; își găsește utilitatea atât în stadiul de diagnostic al bolii, cât și postoperator, pentru evaluarea succesului terapeutic. *Examinarea radiologică* are indicație mai restrânsă, mai ales pentru cazurile în care se suspectează o patologie asociată, ce poate fi explorată doar imagistic. *Ecografia* este utilizată mai degrabă pentru excluderea unor afecțiuni locale sau pentru evidențierea unor factori favorizanti dezvoltării patologiei, decât pentru stabilirea unui diagnostic de certitudine. *Imagistica prin rezonanță magnetică* poate arăta modificări structurale ce survin în diverse stadii ale sindromului de tunel carpian, nevizualizabile prin alte metode imagistice. *Examenul histopatologic* se efectuează în cazuri selectionate și permite observarea amănunțită a piesei extrase.

Toate aceste metode ajută la stabilirea unui diagnostic corect, ce poate încadra sindromul de tunel carpian în stadiul: **incipient / intermediar / avansat**.

În **forma incipientă**, bolnavii acuză parestezii și/sau dureri la nivelul palmei ce se întind la nivelul degetelor cu excepția auricularului. Acestea, mai ales inițial, se intensifică pe parcursul nopții sau după activități ce pun presiune asupra canalului carpian, iar ulterior pot deveni persistente.

Forma intermediară este caracterizată de dureri și parestezii mai intense și mai persistente, ce noaptea pot chiar să trezească pacientul din somn.

Încep să apară modificări nervoase și eficiența tratamentului conservator începe să scadă, de multe ori se prefera instituirea terapiei chirurgicale, pentru evitarea unei lize nervoase, posibil ireversibilă.

Forma avansată prezintă modificări nervoase majore, tulburări grave de tip senzitiv și motor, chiar cu atrofii musculare la nivel tenarian. Tratamentul este exclusiv chirurgical și o bună parte dintre bolnavi au răspuns foarte bun, cu recuperare ad integrum. [74-80,109]

Tratamentul sindromului de tunel carpian pune accent pe mai multe obiective, ameliorarea simptomatologiei, prevenirea complicațiilor și avansării bolii.

Tratamentele ce se folosesc în stadiile inițiale sunt **aplicarea unei atele** la nivelul încheieturii mâinii într-o poziție neutră, însoțită de **administrarea orală de antiinflamatoare nesteroidiene**, ce ameliorează rapid durerea și disconfortul local. Aceste metode și-au dovedit

eficacitatea, comparate cu injectarea corticosteroizilor local, având avantajul terapeutic non invaziv. [113-117]

Injectarea de corticosteroizi în tunelul carpian este folosită cu brio atât în formele incipiente, cât și în cele intermediare, prin efectul imediat de reducere a volumului tenosinovial și ameliorarea suferinței nervului median. Ameliorarea simptomatologiei apare după câteva zile de la injectare și s-a dovedit prin diverse studii o eficacitate net superioară a acesteia, în comparație cu placebo, după o lună.

Injectarea cu plasmă îmbogățită cu trombocite (PRP) reprezintă un tratament studiat deja de câteva decade, ce a cunoscut o popularitate crescută în ultimii ani, datorită eficacității comparabile cu cea a injectării de corticosteroizi, cu atenționare însă, asupra riscului oncologic datorat aportului exogen de factori de creștere prin PRP. [125-129]

Tratamentul chirurgical se recomandă în stadiile intermediare sau avansate de boală, atunci când alte tratamente nu controlează simptomatologia și leziunile nervului median sunt importante. Procedura chirurgicală se efectuează sub anestezie locală sau loco-regională și constă în secționarea ligamentului carpian transvers, ce formează „tavanul” canalului carpian, fiind singurul element anatomic care permite intervenția asupra sa. Rezultatele sunt imediate, odată cu această secționare, elementele din interiorul canalului fiind eliberate, presiunea scade foarte mult, oprindu-se compresia nervoasă. [134-138]

Tehnica clasică este cea mai veche forma de tratament însă rămâne și astăzi foarte des utilizată întrucât oferă avantajul vizualizării întregii regiuni anatomice dar și a ligamentului transvers și astfel se poate decide cu mai multă acuratețe locația ideală pentru incizie. Un alt beneficiu important al chirurgiei deschise se regăsește în cazurile în care etiopatogenia este compresivă prin tumori locale, rezolvându-se astfel atât îndepărtarea tumorii cât și sindromul tunelului carpian. [136,139-144]

Intervenția endoscopică utilizează un singur abord, cu ajutorul unei incizii unice, de 1 centimetru, poziționată la 0.5-1 centimetru proximal de cută încheieturii mâinii, deasupra marginii ulnare a mușchiului palmaris longus. Este preferată intervenția endoscopică la pacienții diabetici, la cei cu boala renală cronică datorită inciziei mici ce favorizează vindecarea mai rapidă. Contraindicația endoscopiei vizează neuropatia ce apare secundar patologiilor înlocuitoare de spațiu, traumatismele sau copii, unde modificările anatomice necesită vizualizare clară, pentru un tratament mai complex.

PARTE SPECIALĂ

V. STUDIUL CLINIC RETROSPECTIV

V. 1. OBIECTIVE ȘI PERSPECTIVE

Scopul studiului prezent este identificarea principalelor patologii ce predispun la apariția și agravarea sindromului de tunel carpian, ca și evidențierea unor caracteristici ale bolii, în legătură cu vârstă, sexul, profesia și mai ales, co-existența unor boli asociate (favorizante).

Diverse boli, aparent fără legătură directă, influențează apariția și evoluția neuropatiei compresive și din păcate, aceste patologii sunt foarte des întâlnite în populația generală, cu debut chiar și în primele decade ale vieții. Decompensarea acută și cronică a acestor sindroame conduce la favorizarea apariției și/sau întreținerii lizei nervului median, cu repercursiuni grave, uneori ireversibile.

Obiectivul urmărit în studiu este de a ridica un semnal de alarmă în ceea ce privește numărul extrem de ridicat de pacienți diagnosticați cu sindrom de tunel carpian, ce asociază boli ce pot interveni negativ în evoluția și tratamentul neuropatiei compresive.

Identificarea rapidă și tratamentul adecvat al patologiei asociate sindromului de tunel carpian este imperioasă în lupta contra cronometru pe care populația o duce împotriva unei boli invalidante, ce afectează calitatea vieții pacientului și vizează populația generală, indiferent de sex și vârstă.

De asemenea, cunoașterea riscurilor pe care fiecare patologie în parte le ridică, recomandă studiul atent asupra pacientului – ca și întreg – se remarcă importanța colaborării interspecialități medico-chirurgicale, întrucât, deseori, pacienții pot prezenta patologii la debut, fără răsunet clinic, ce pot fi diagnosticate și tratate precoce. Screening-ul pentru sindromul de tunel carpian este o practică în dezvoltare, folosită din ce în ce mai des, la populația susceptibilă pentru apariția acestui sindrom.

Sindromul metabolic, însoțit de boli renale sau osteoarticulare și chiar unele practici profesionale (munca ce supune articulația mâinii la anumite mișcări/poziții vicioase) trebuie să se afle sub monitorizarea atentă a medicului de familie și chiar a medicului de medicina muncii – aceștia fiind principalele cadre medicale ce pot depista precoce o patologie nervoasă compresivă.

Diagnosticarea cât mai rapidă și tratamentul adecvat al patologiei ce afectează integritatea nervului median trebuie să reprezinte un obiectiv primar în medicina generală atât

datorită caracterului invalidant al lizei nervoase cât și datorită incidenței extrem de crescute a bolilor asociate acestui sindrom (obezitate, hipertensiune arterială, diabet zaharat, boala cronică renală).

Ca perspectivă, apreciez că vom putea realiza, în urma studiului, existența unor interdependențe clare, elocvente, între bolile asociate și apariția, evoluția și gravitatea sindromului de tunel carpian.

V. 2. MATERIAL ȘI METODĂ

Studiul realizat este de tip retrospectiv și s-a bazat pe un lot de 163 de pacienți ce au fost internați și tratați în secția Chirurgie Plastică și de Arși, din cadrul Spitalului Clinic Județean „Sfântul Andrei” din Constanța cu diagnosticul de sindrom de tunel carpian, cu indicație chirurgicală, dictată atât de examenul clinic, cât mai ales de examinările paraclinice efectuate.

Analiza lotului studiat s-a desfășurat pe o perioadă de 10 ani, respectiv 01.01.2008 – 31.12.2018, iar pentru realizarea lotului de studiu am prestabilit criterii de includere / excludere, pentru a putea beneficia de rezultatele cele mai concludente științifice.

Includerea în studiu nu a fost de tip restrictiv, acceptându-se pacienți de ambele sexe, de orice vârstă și indiferent de mediul de proveniență. De asemenea, au fost acceptați bolnavi cu orice fel de patologie asociată, punându-se accent pe notarea acesteia și evidențierea sa în documente medicale.

Criteriul principal de includere în lotul de studiu a fost reprezentat de diagnosticul de sindrom de tunel carpian, indiferent de localizare.

Criteriile de excludere au vizat pacienții non-complianți, întrucât studiul a avut nevoie de urmărire postoperatorie, având în vedere că s-au căutat diagnosticele asociate la momentul constituirii afectării nervului median.

Tratamentul chirurgical s-a efectuat cu ajutorul celor două tehnici consacrate (clasic și endoscopic), însă s-a utilizat în majoritatea cazurilor abordul deschis, pentru vizualizarea macroscopică a modificărilor morfologice ale nervului median și structurilor învecinate.

În ceea ce privește metodele alese pentru colectarea și înregistrarea datelor necesare studiului, acestea au fost de mai multe tipuri: interactive, comparative și studii ale datelor documentare. Metoda interactivă a fost reprezentată de ancheta sociologică, respectiv interacțiunea de tip direct folosită pentru a intervieva atât personalul medical cât și pacienți internați în Spitalul Clinic Județean „Sfântul Andrei” din Constanța.

Toți pacienții înrolați în acest studiu și-au acordat consimțământul pentru participare și țin să precizez că toți pacienții au fost informați despre includerea în lotul de studiu și au semnat consimțământul informat, ca și faptul că studiul clinic a beneficiat de acordul Comisiei de Etică.

V. 3. REZULTATE

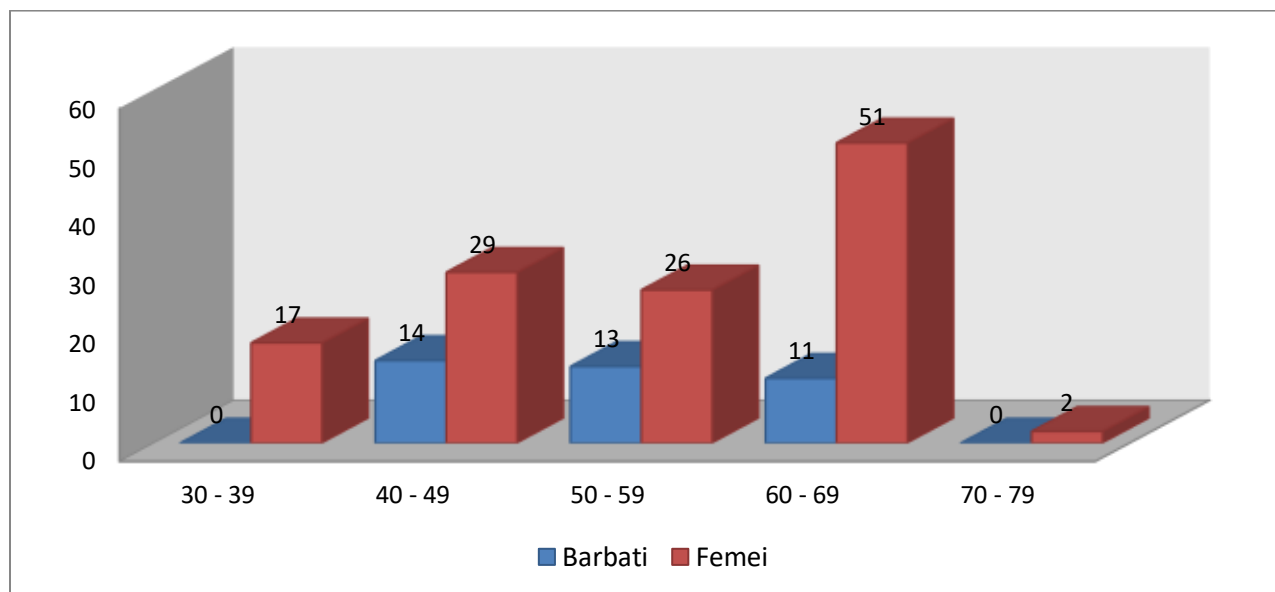


Figura 15. Repartiția pe decade de vârstă și pe sexe a pacienților.

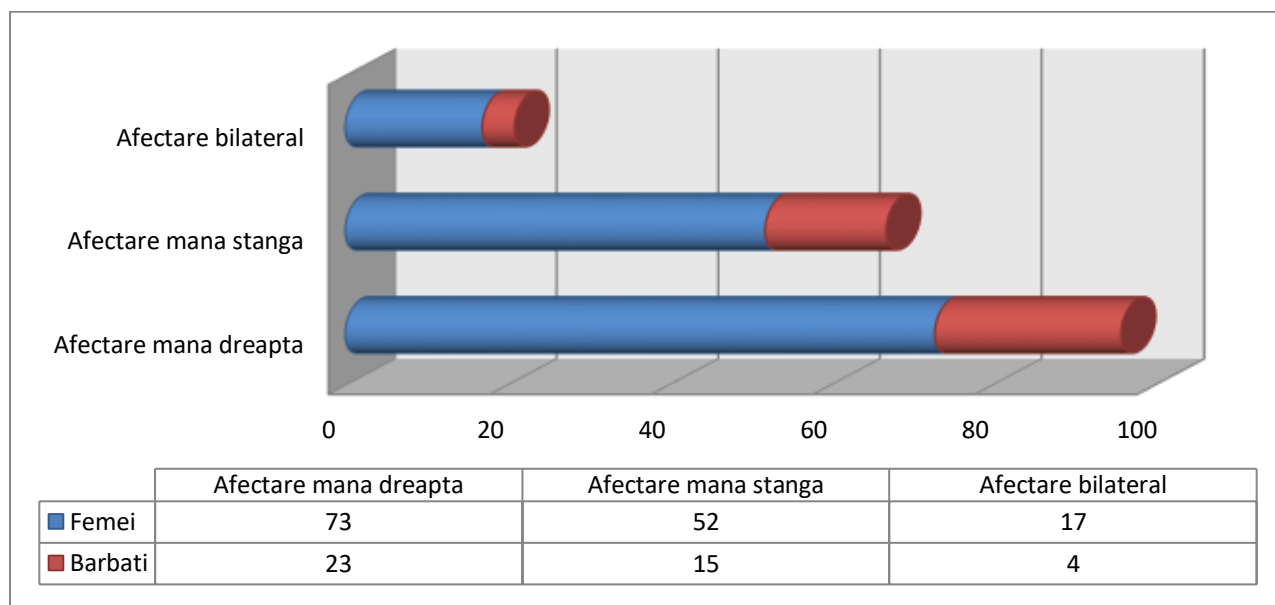


Figura 19. Raportul afectării unilaterale (stânga / dreapta) și bilaterale, pe sexe.

Se observă predominanța clară a numărului de cazuri de sindrom de tunel carpian la mâna dreaptă – ce poate fi explicată și prin caracterul ocupațional al etiopatogeniei bolii, față de afectarea la mâna stângă.

Afectarea bilaterală este reprezentată de un număr de 21 de pacienți, în diverse stadii de afectare nervoasă. Majoritatea pacienților cu sindrom de tunel carpian bilateral au prezentat afectări sistemice asociate, ce pot contribui la liza nervoasă la nivelul ambelor mâini.

Se notează preponderența clară a sexului feminin, indiferent de localizarea afectării nervului median.

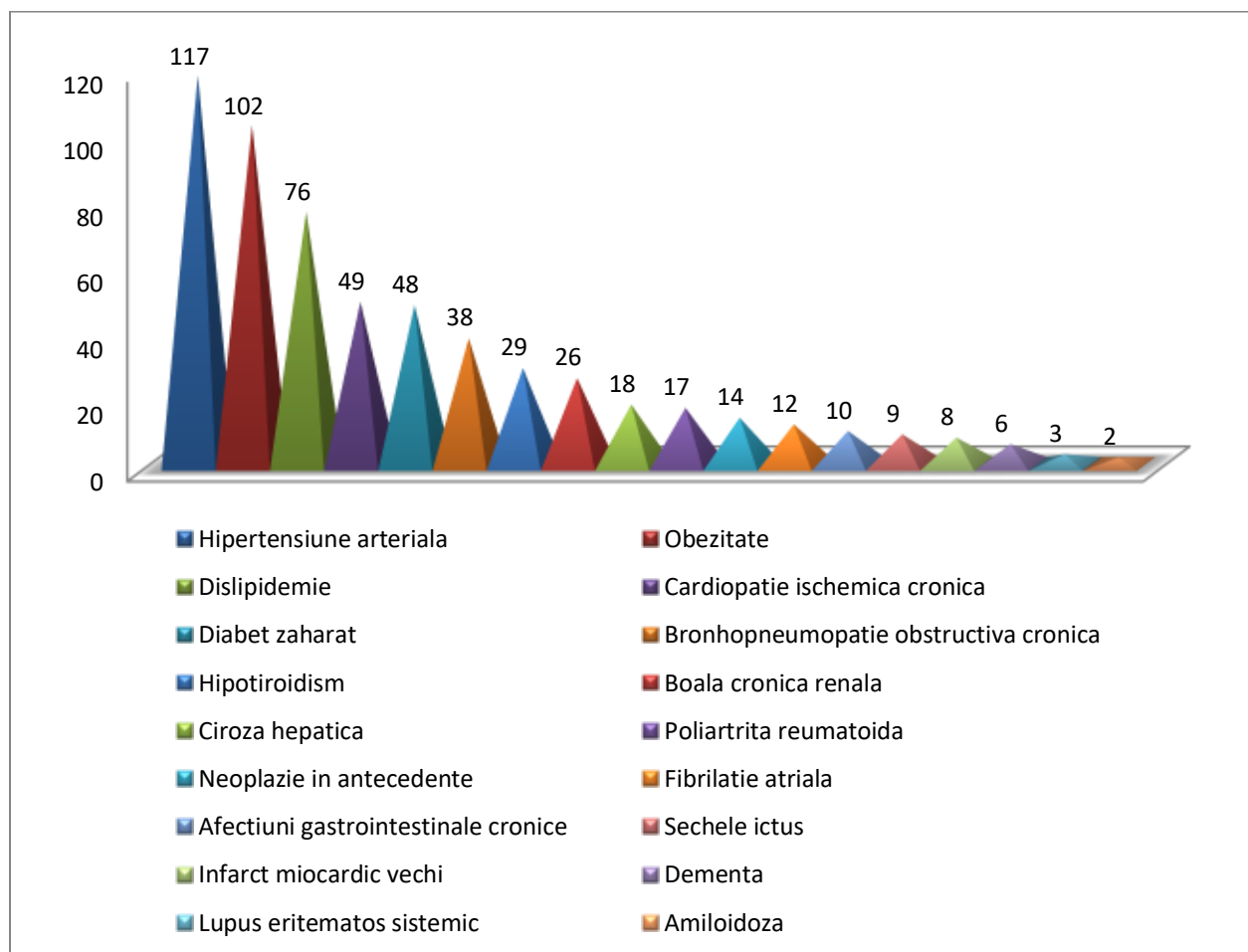


Figura 23. Antecedente personale patologice la prezentarea în clinică.

În lotul studiat, au fost confirmați 131 pacienți ce au prezentat cel puțin o boală asociată sindromului de tunel carpian. Precizez că au fost luați în considerare și pacienții ce au descoperit în cadrul investigațiilor de rutină, la momentul prezentării în clinică, alte patologii ce au fost nou diagnosticate.

Cei 32 de pacienți fără boli asociate nu au prezentat modificări biochimice sau factori de risc ocupaționali și au fost diagnosticați cu sindrom de tunel carpian idiopatic.

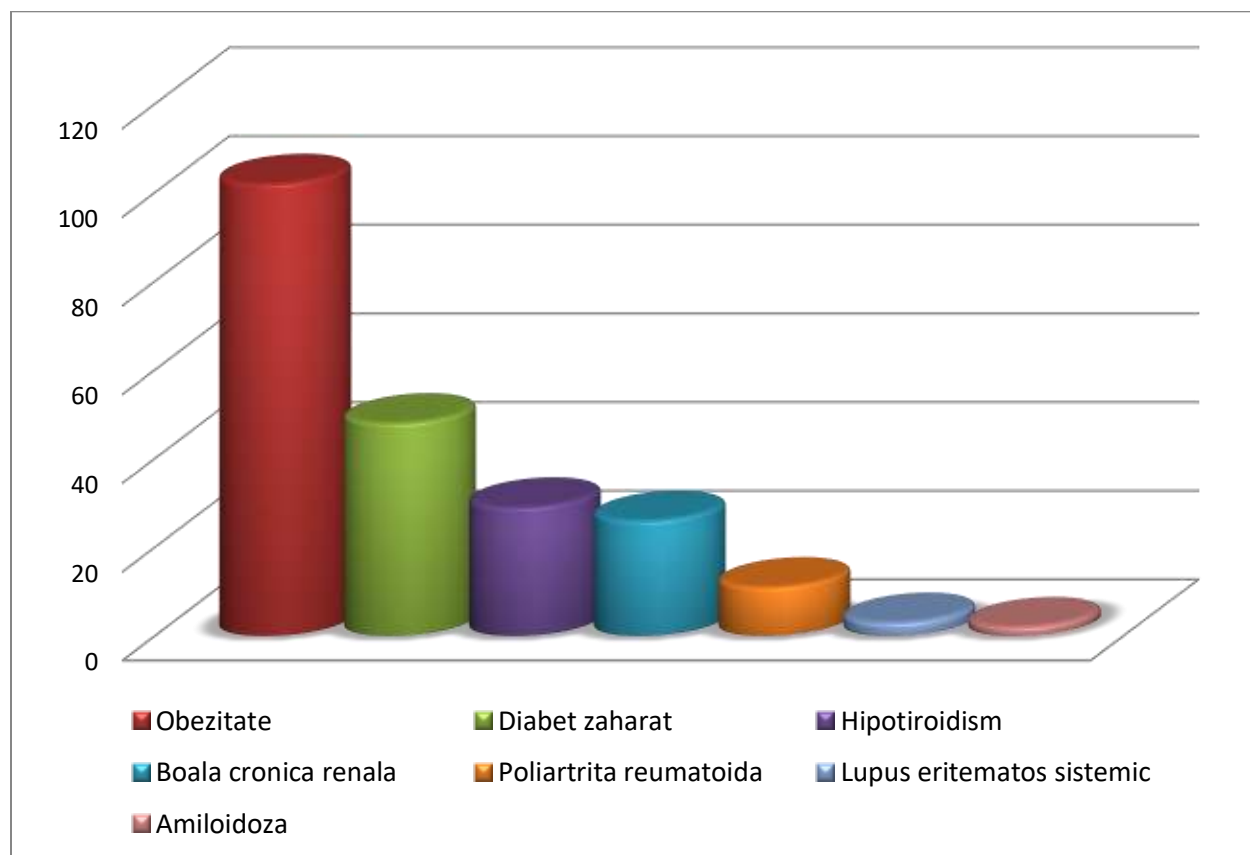


Figura 24. Patologia asociată - în relație cu dezvoltarea neuropatiei.

Patologia cu care pacienții s-au prezentat în clinică este diversă, cu anumite boli ce predispun la apariția și întreținerea sindromului de tunel carpian. Din nefericire, bolile cele mai frecvent diagnosticate la lotul de studiu contribuie la etiopatogenia leziunilor nervului median.

Un rol deosebit de important datorită prevalenței extrem de ridicate este reprezentat de sindromul metabolic (hipertensiune arterială – obezitate – diabet zaharat), ocupând primele locuri în rezultatele studiului.

S-a descoperit un număr relativ mare de pacienți ce nu se aflau în țintele terapeutice pentru diversele boli cronice asociate (36%), iar cele ce contribuie la dezvoltarea sindromului de tunel carpian pot accelera astfel ritmul lezării nervoase.

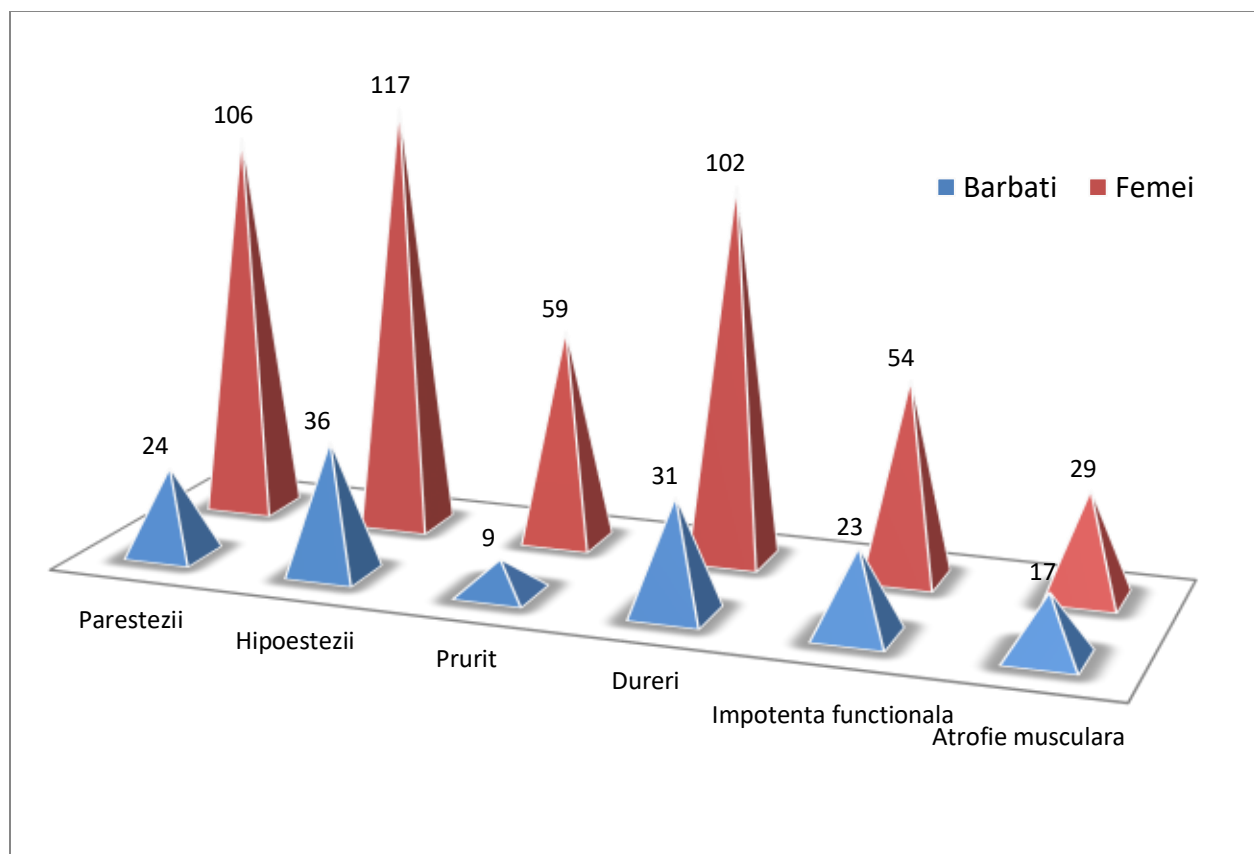


Figura 26. Simptomatologie acuzată la prezentarea în clinică.

Simptomele și semnele cu care pacienții s-au prezentat în clinică sunt caracteristice pentru sindromul de tunel carpian, în majoritatea cazurilor coexistând două sau trei simptome, în funcție de stadiul afectării nervoase.

Cea mai întâlnită simptomatologie a fost reprezentată de parestezii, hipoestezii și dureri, urmate de prurit și mai apoi de atrofie musculară și impotență funcțională, caracteristice pentru un stadiu avansat al bolii.

Numărul superior de cazuri la sexul feminin menține superioritatea raportului în fiecare dintre simptomele de prezentare în clinică.

Tuturor pacienților încadrați în studiu li s-au efectuat testele de sensibilitate Tinel și Phanel, ce au avut rezultat pozitiv în 99% dintre cazuri.

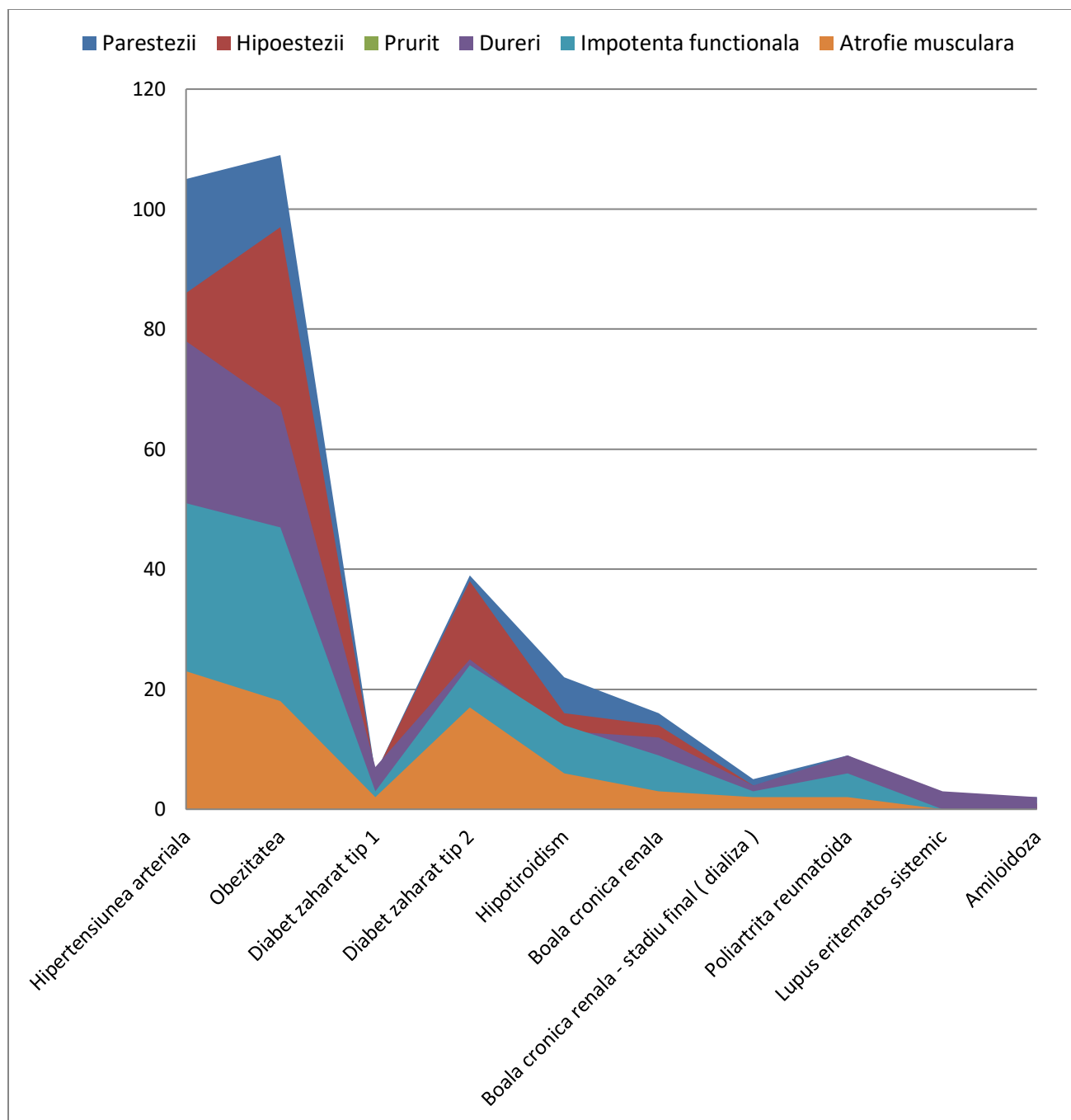


Figura 28. Raportul principalelor simptome la prezentare, în raport cu patologia asociată.

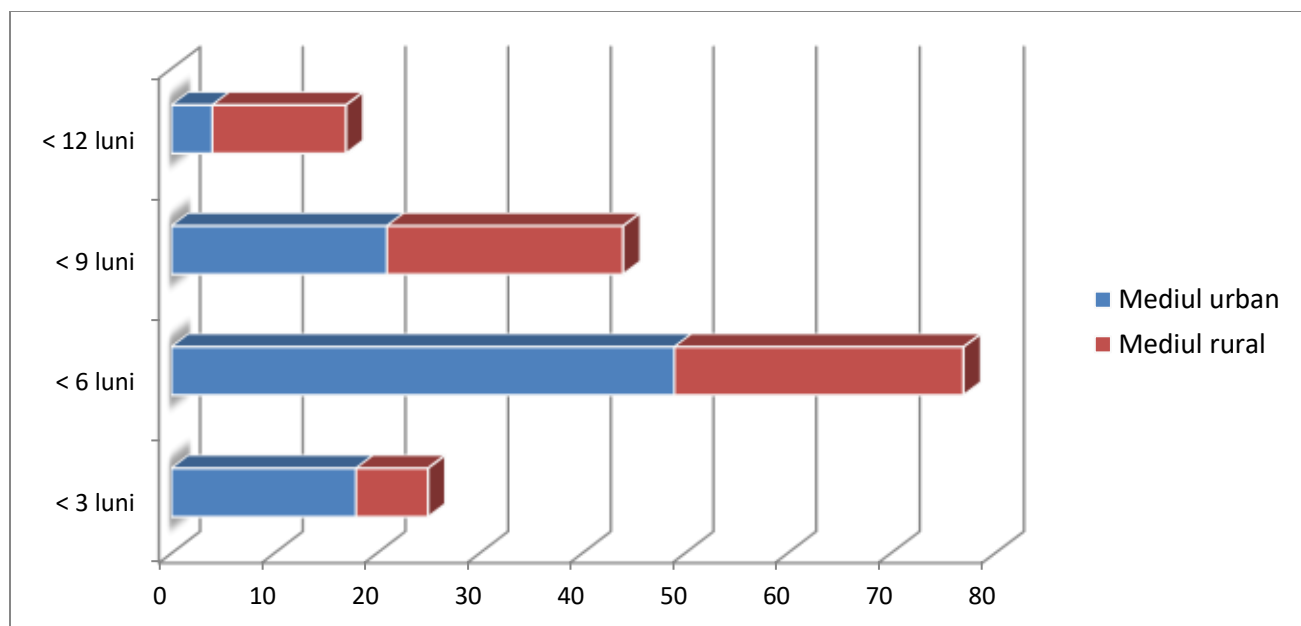


Figura 29. Intervalul de timp dintre apariția simptomelor și intervenția chirurgicală.

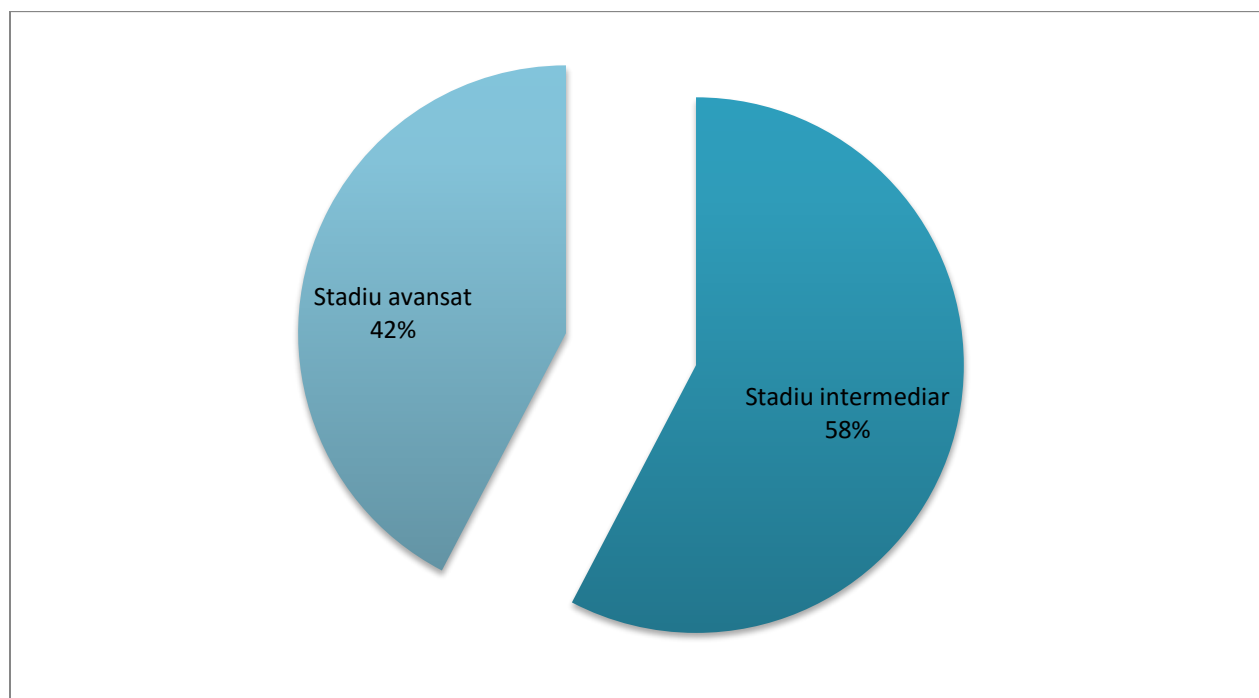


Figura 31. Stadiul afectării nervului median la prezentarea în clinică.

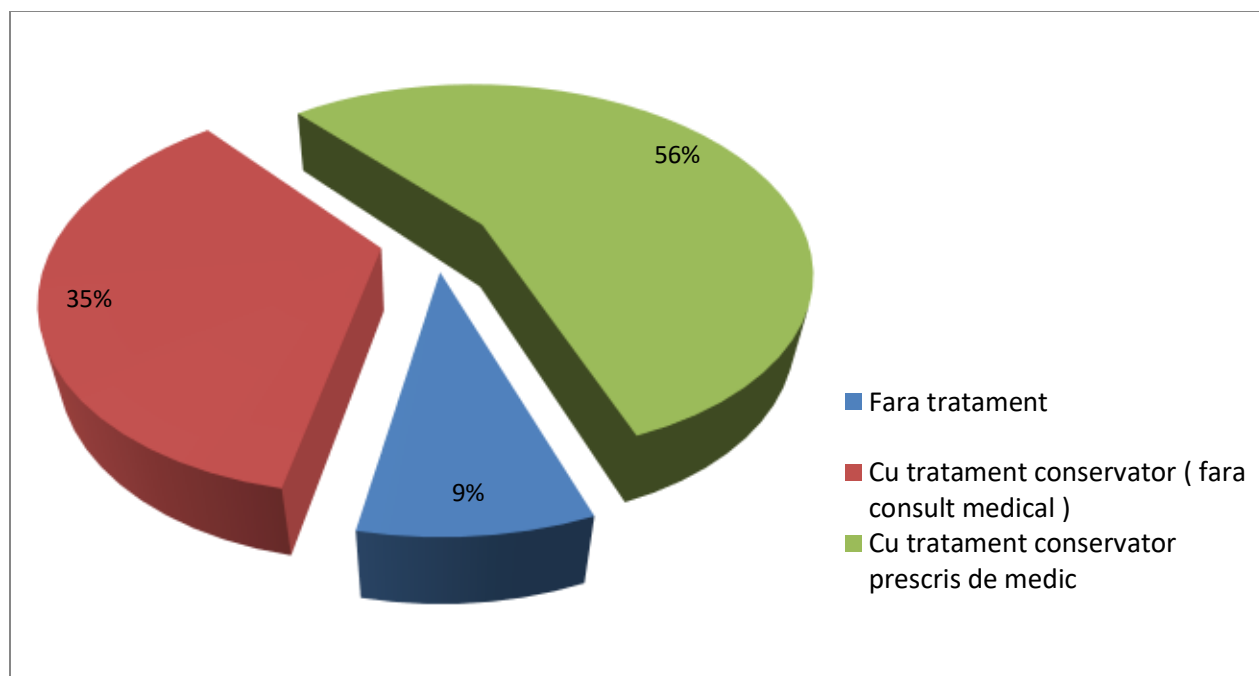


Figura 32. Raportul dintre pacienții fără tratament conservator preoperator și cei cu tratament recomandat sau nerecomandat de către un cadru medical.

Pentru toți pacienții încadrați în studiu s-a folosit tehnica clasică deschisă pentru intervenția chirurgicală de decompresiune a nervului median, reprezentată de secționarea ligamentului transvers al carpului.

Deși o parte dintre pacienți prezentau simptomatologie și semne specifice pentru un sindrom de tunel carpian în stadiu intermediar, ce putea indica o continuare temporară a tratamentului conservator, s-a decis, explicând riscurile și beneficiile bolii pacientului, în toate cazurile, tratamentul chirurgical.

Evitarea tergiversării intervenției chirurgicale curative reprezintă un factor cheie în managementul bolii, datorită caracteristicilor insidioase și invalidante ale sindromului de tunel carpian, ce progresează de cele mai multe ori cu un tablou clinic minimal, către grade avansate de liză nervoasă.

VI. STUDIUL CLINIC PROSPECTIV

VI. 1. OBIECTIVE ȘI PERSPECTIVE

Scopul studiului de față vizează verificarea și validarea metodelor actuale de diagnostic și tratament ale sindromului de tunel carpian.

Această neuropatie compresivă este diagnosticată și tratată în cadrul mai multor specialități (chirurgie plastică, ortopedie, neurochirurgie, chirurgie generală dar și neurologie sau medicină fizică și de reabilitare), astfel încât necesitatea unor metode de diagnostic cât mai rapide și clare este imperioasă în lupta împotriva acestei maladii - la momentul actual, în România, nu este implementată o strategie de diagnostic care să poată grăbi momentul diagnosticării bolii.

Este cunoscut faptul că unele afecțiuni, des întâlnite în populație (diabetul zaharat, hipotiroidismul, boala cronică renală, obezitatea) predispun, întrețin și agravează sindromul de tunel carpian. Același efect îl au și anumite mișcări sau poziții ale încheieturii mâinii, dacă sunt întreținute pe o perioadă îndeajuns de lungă de timp, așa cum se întâmplă de obicei în mediul profesional. Legătura dintre suferința nervoasă și stimulul extern (vibrații, compresii) se poate face în mod direct, fiind dovedită apariția sau agravarea simptomatologiei odată cu aplicarea măsurilor cu impact negativ asupra încheieturii mâinii.

Obiectivele studiului de față sunt de evaluare a stadiului sindromului de tunel carpian cu care pacienții se prezintă în clinică, precum și a metodelor de diagnostic folosite, în vederea instituirii tratamentului potrivit.

Obiectivarea leziunilor nervoase cu ajutorul imagisticii prin rezonanță magnetică dovedește, încă o dată, amânarea prezentării la medic, ce impune intervenții curative invazive, datorată stadiilor avansate de afectare a nervului median.

Implementarea unui algoritm de diagnostic și tratament, aplicabil în mod general, în cadrul oricărei specialități ce tratează aceasta neuropatie, ar fi extrem de utilă pentru evitarea tergiversării terapiei și obținerea unui rezultat medical superior.

Sindromul de tunel carpian este o maladie invalidantă, ce supune societatea la eforturi deosebite, atât din punct de vedere al resurselor umane, cât și financiar. Astfel, o rezolvare a cazurilor cât mai rapidă și eficientă ar permite reintegrarea pacienților în societate, eliberând stresul aplicat atât asupra bolnavului, cât și asupra sistemului medical.

Un algoritm de management al acestei maladii ar trebui să se bazeze pe coroborarea datelor clinice cu cele paraclinice sau imagistice, în vederea instituirii unui tratament complet,

care să elimine atât suferința locală cât și factorii sistemici ce pot impune o evoluție nefavorabilă pe termen lung.

Atenționarea indivizilor ce prezintă factori de risc, patologici sau ocupaționali, trebuie să fie implementată la nivelul cabinetelor de medicină de familie sau de medicina muncii, astfel încât, la primul simptom al bolii, să fie stabilit diagnosticul și impus imediat tratamentul.

Respectarea unor reguli clare și a unui algoritm de management al bolii, duc la evitarea erorilor umane, cu rezultate terapeutice de succes.

VI. 2. MATERIAL SI METODĂ

Am efectuat studiul pe un lot de 23 de pacienți ce s-au prezentat la Spitalul Clinic Județean „Sfântul Andrei” din Constanța, secția Chirurgie Plastică și de Arși, în perioada 01.04.2019 - 30.09.2020 (durata studiului – 18 luni), cu simptomatologie sugestivă pentru sindrom de tunel carpian. Menționez că toți pacienții incluși în studiu au fost informați în legătură cu motivația și scopul studiului și au acordat consimțământul.

Lotul studiat este reprezentat de pacienți adulți, de ambele sexe, atât din mediul urban, cât și din cel rural. Au fost înrolați atât pacienți cu sindrom de tunel carpian idiopatic, cât și cu patologii asociate.

Suspiciunea de sindrom de tunel carpian a fost stabilită pe baza examenului clinic, anamneza pacienților fiind caracteristică pentru această afecțiune (parestezie, hipoestezie, dureri sau diminuarea forței musculare). Au fost notate semne ale sindromului de tunel carpian (stadiu avansat) – atrofia musculaturii tenariene. De asemenea, s-au efectuat teste specifice de sensibilitate: Tinel, Phalen, Durkan.

Investigația de elecție folosită în acest studiu este reprezentată de imagistică prin rezonanță magnetică, datorită superiorității sale în ceea ce privește obiectivarea leziunilor nervului median. Totodată, această explorare imagistică poate decela și cauze locale ce pot contribui la dezvoltarea sau agravarea sindromului de tunel carpian. În cazuri selecționate, pacienții au beneficiat și de studii electrofiziologice, în vederea coroborării rezultatelor cu examenul clinic obiectiv, imagistică și aspect intraoperator.

Toți pacienții incluși în studiu au prezentat la examenul IRM imagini caracteristice sindromului de tunel carpian, fiind obiectivate clar modificări morfologice ale nervului median dar și ale ligamentului carpal anterior. Modificările de formă și dimensiune ale nervului median au fost principalele aspecte urmărite în cadrul studiului, fiind stabilite criterii de stadializare și tratament în funcție de circumferința nervoasă la locul compresiunii.

Studiul nu a fost de tip restrictiv, criteriile de excludere s-au aplicat însă la pacienți non complianți sau ce nu au putut tolera investigația imagistică prin rezonanță magnetică.

Toți pacienții studiați au fost tratați chirurgical în secția de Chirurgie Plastică și de Arși a Spitalului Județean Constanța, după investigațiile clinice și paraclinice \ imagistice prin tehnica clasică / deschisă. S-a ales folosirea tratamentului chirurgical prin abord clasic pentru vizualizarea macroscopică a modificărilor morfologice ale nervului median – în special îngustarea diametrului nervos la locul compresiunii.

VI. 3. REZULTATE

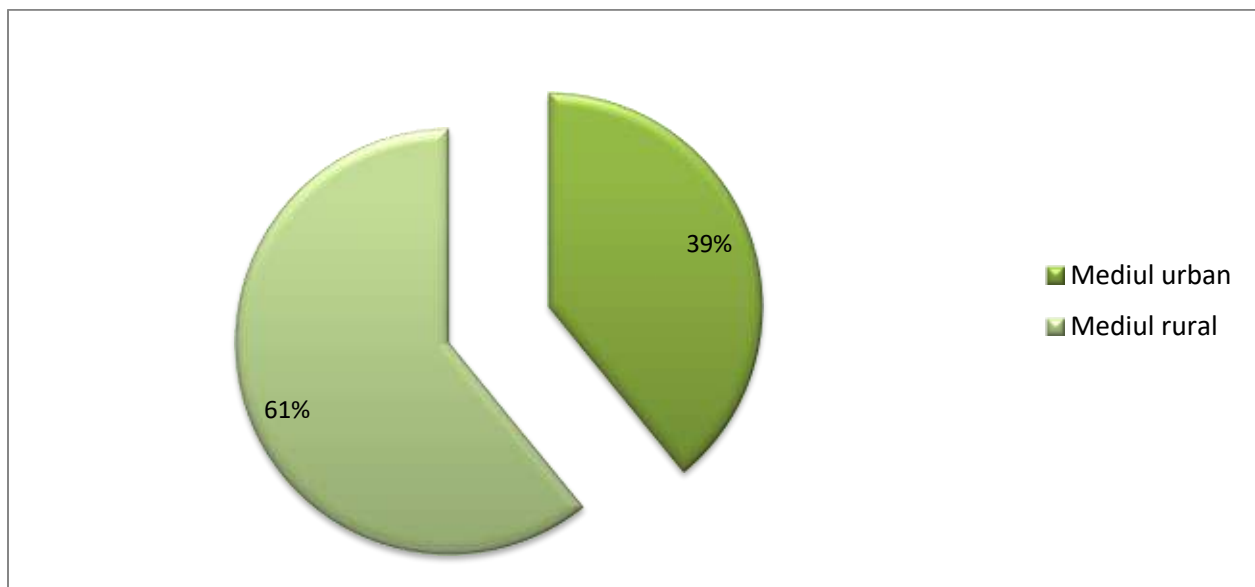


Figura 34. Raportul pacienților în funcție de mediul de proveniență.

Cei 23 de pacienți încadrați în studiu sunt reprezentați de 17 femei și 6 bărbați, astfel:

Femei:

- 30 – 39 ani: 1 caz
- 40 – 49 ani: 3 cazuri
- 50 – 59 ani: 6 cazuri
- 60 – 69 ani: 7 cazuri

Bărbați:

- 30 – 39 ani: 0 cazuri
- 40 – 49 ani: 1 caz
- 50 – 59 ani: 3 cazuri
- 60 – 69 ani: 2 cazuri

Frecvența mâinii afectate în sindromul de tunel carpian este aproximativ egală (mână stânga - 11 cazuri, mână dreapta – 12 cazuri), existând și 5 cazuri de sindrom de tunel carpian bilateral. Preponderența bolii la sexul masculin a fost mai ridicată pentru mână dreapta, ridicând suspiciunea unei etiologii ce este legată de câmpul de muncă pentru pacienții cu mână dreapta dominantă. În cazul sindromului de tunel carpian bilateral, s-a notat un singur caz pentru sexul masculin, în stadiul avansat de boală la mână dreapta și cu simptome sugestive minore pentru mână stânga.

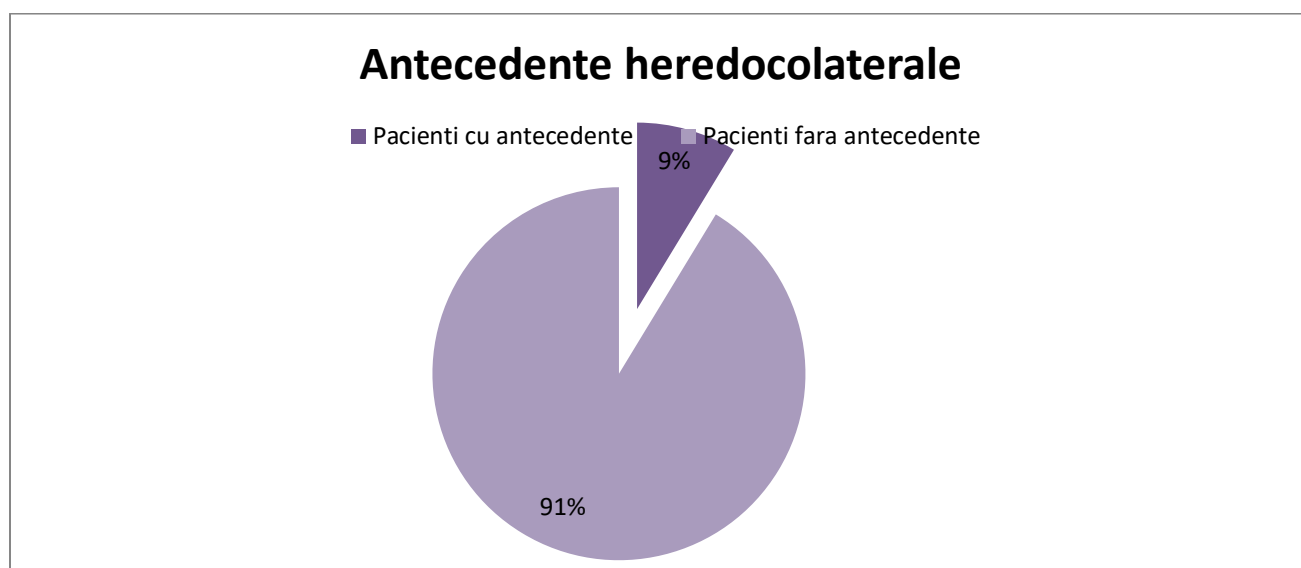


Figura 41. Ponderea pacientilor ce au prezentat antecedente heredocolaterale pentru sindromul de tunel carpian.

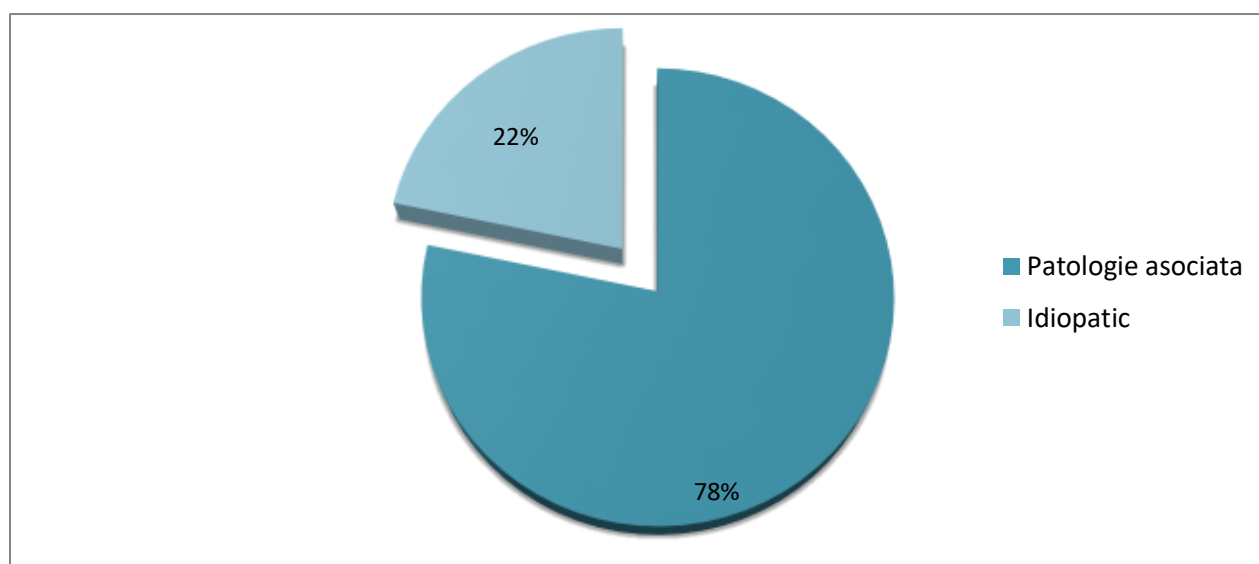


Figura 43. Raportul dintre pacienții ce asociază alte patologii și pacienții cu neuropatie idiopatică (18 bolnavi cu boli asociate, 5 pacienți cu sindrom idiopatic).

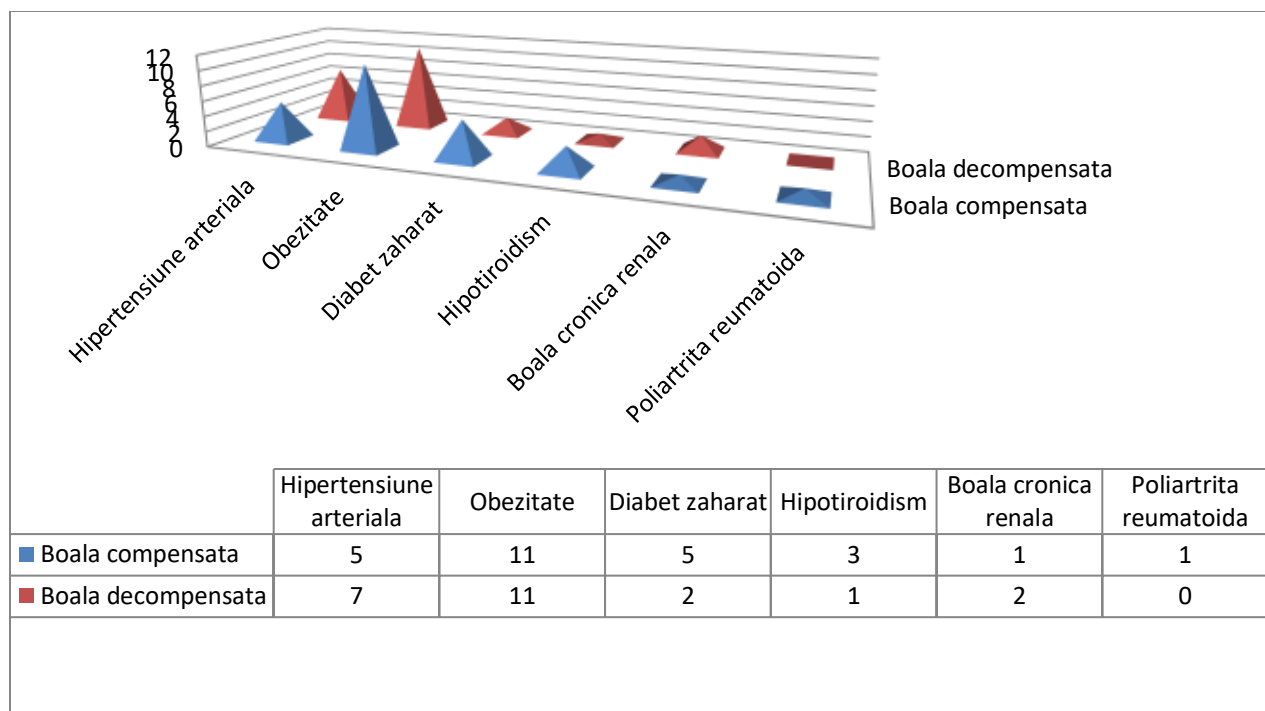


Figura 45. Raportul dintre compensarea și decompensarea patologiei asociate la momentul prezentării în clinică.

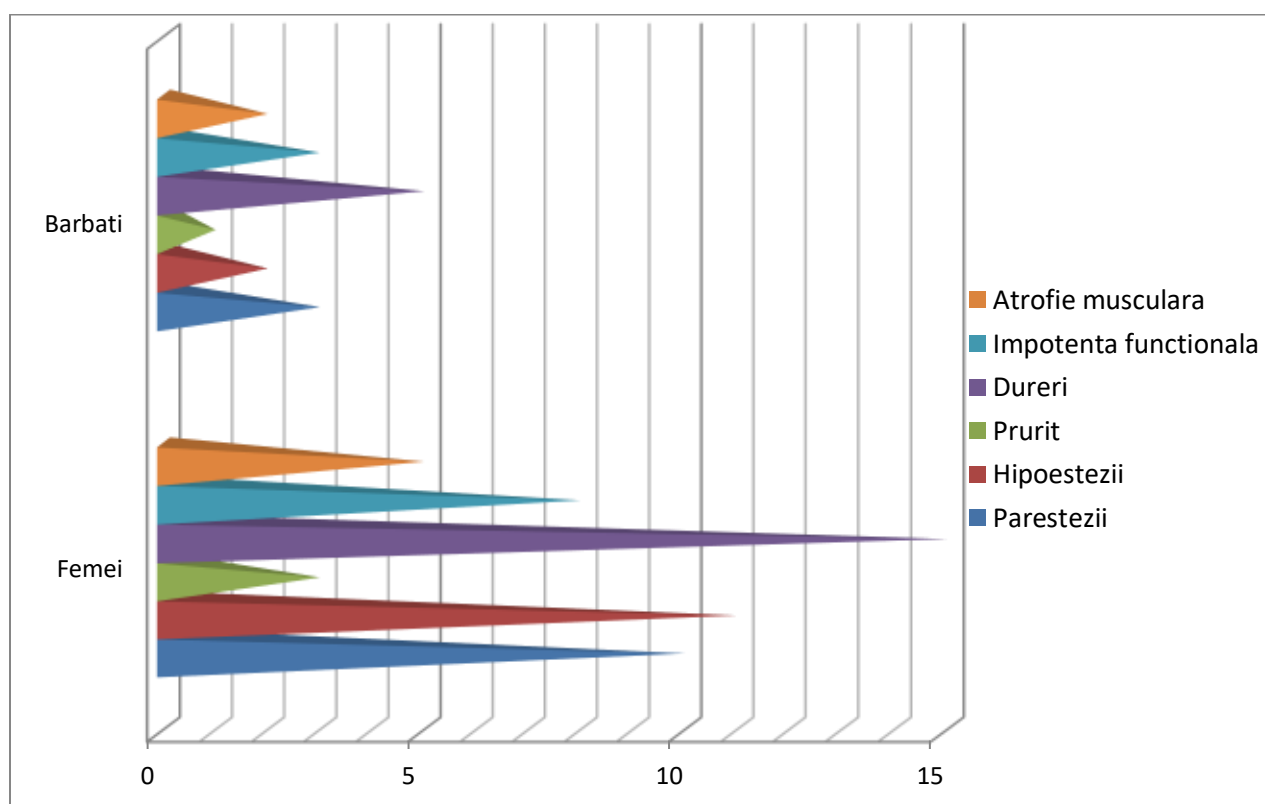


Figura 46. Raportul pe sexe pentru simptomatologia confirmată la prezentarea în clinică.

Simptomul predominant în lotul studiat, ce a determinat prezentarea la medic, în majoritatea cazurilor, este durerea – la nivel palmar și al încheieturii mâinii. Hipoesteziile și paresteziile au fost acuzate în aproximativ jumătate din cazuri, la ambele sexe. Se observă un procentaj ridicat pentru impotența funcțională parțială a mâinii și atrofie musculară tenariana, specifice pentru stadii avansate de liză a nervului median.

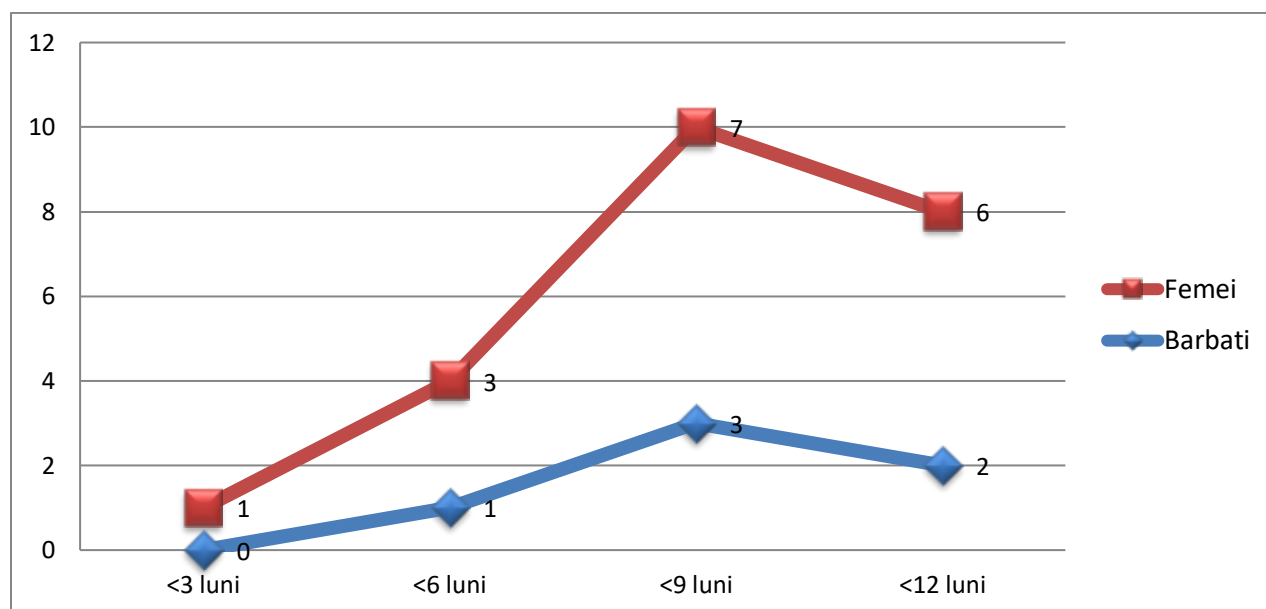


Figura 47. Raportul pe sexe pentru durata de timp de la aparitia simptomatologiei și prezentarea către medicul specialist.

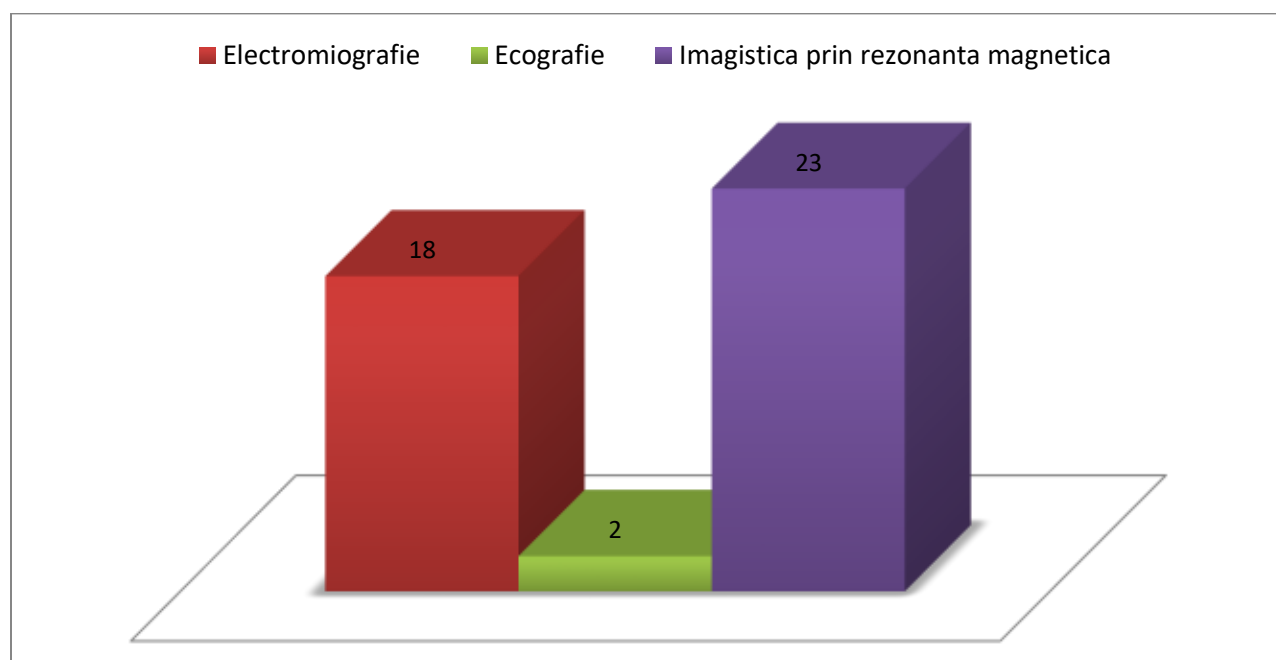


Figura 49. Explorările electrice și imagistice folosite pentru studiul lotului.

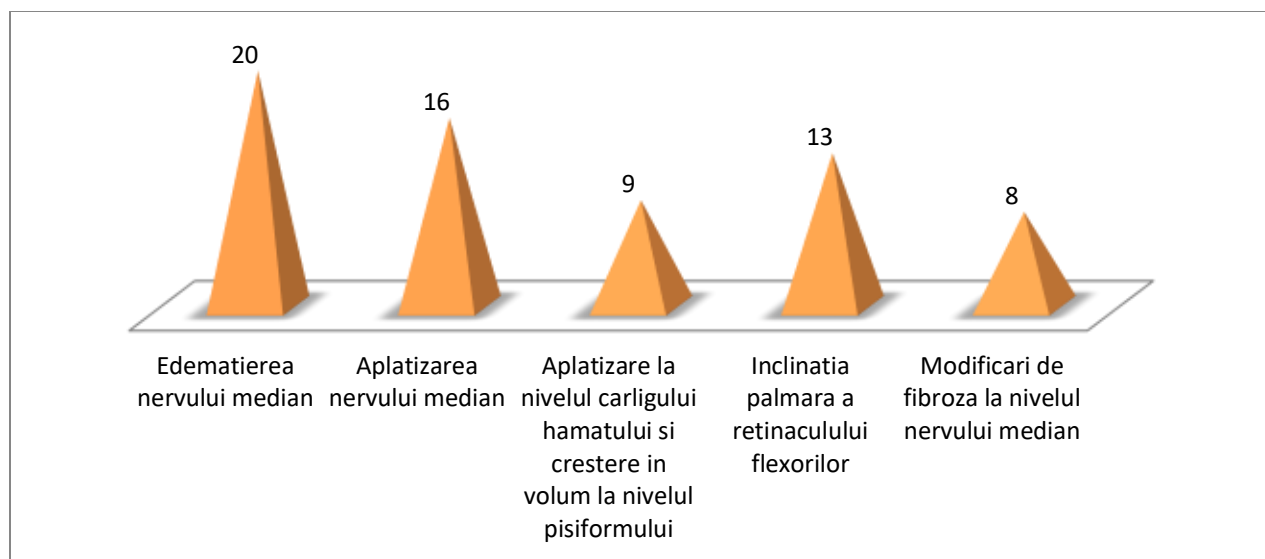


Figura 50. Incidența modificărilor morfologice vizualizabile prin examen IRM.

Numărul modificărilor morfologice identificate cu ajutorul imagisticii prin rezonanță magnetică este crescut, caracteristic mai ales stadiilor avansat și intermediar. Caracteristica principală a nervului median, în cadrul sindromului de tunel carpian, este edemațierea, urmată de modificări de formă și mărime dar și de alterarea poziției retinaculului flexorilor.

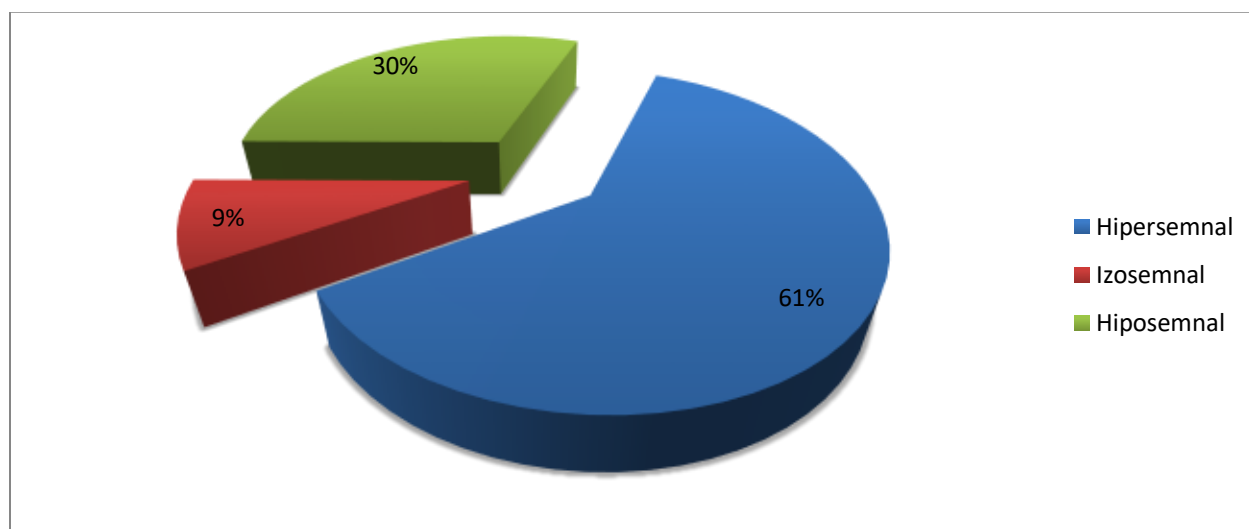


Figura 51. Raportul semnalului nervului median în secvența IRM T2.

Hipersemnalul nervului median la investigația prin rezonanță magnetică este specific pentru sindromul de tunel carpian, fiind prezent la 61% din pacienții studiați și reprezintă edemul acestuia, precum și pierderea fibrelor de mielină. Aproape o treime din lot a prezentat hiposemnal la nivelul nervului median, explicat cel mai probabil prin prezența țesutului de fibroză format în urmă unei evoluții îndelungate a bolii.

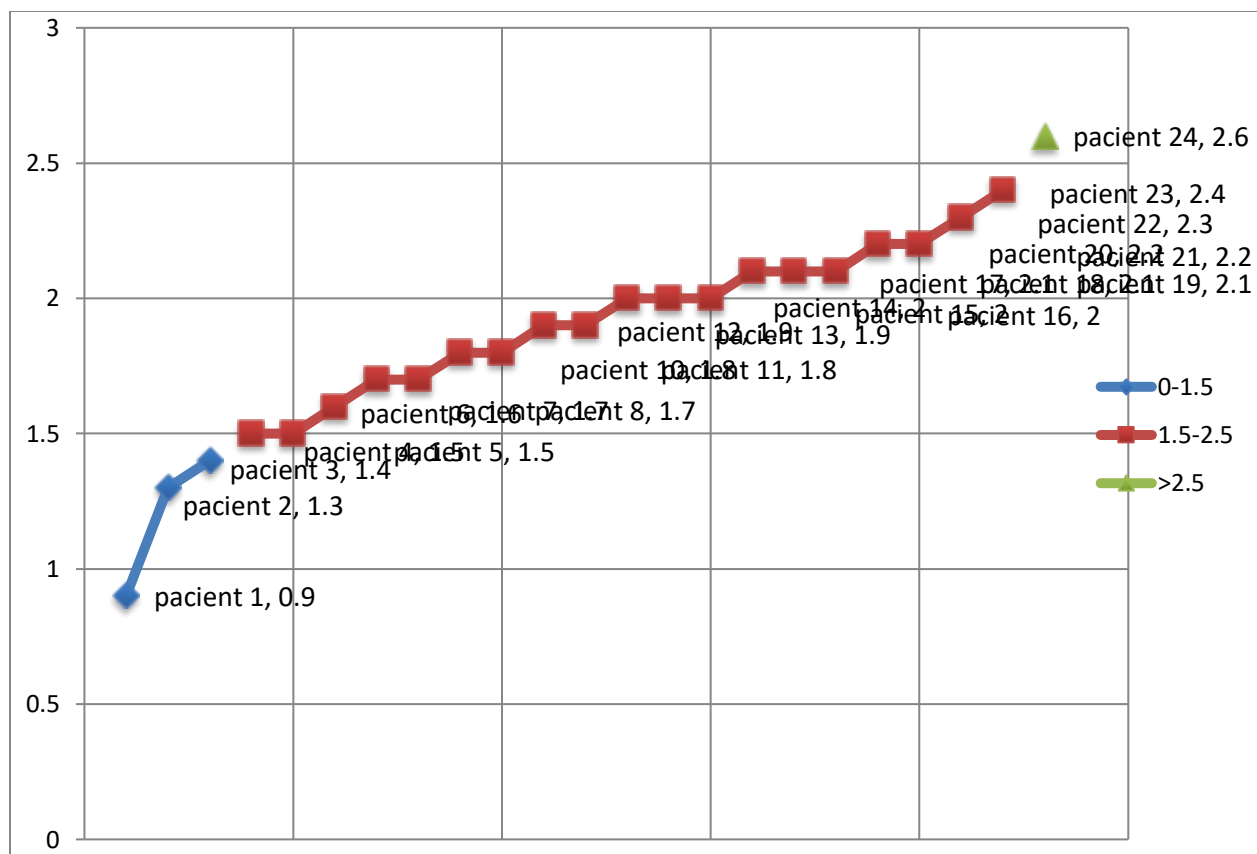


Figura 52. Reducerea în diametru a nervului median la locul compresiunii, pentru fiecare pacient din lotul studiat.

Se observă o incidență extrem de crescută a reducerii în diametru a nervului median, de peste 1.5 mm la locul compresiunii, limita minimă stabilită în cadrul studiului pentru recomandarea intervenției chirurgicale, doar pe acest criteriu.

Un număr de 19 pacienți au prezentat modificări diametrice între 1.5 și 2.5 mm la locul compresiunii, iar un caz notat cu o scădere de 2.6 mm.

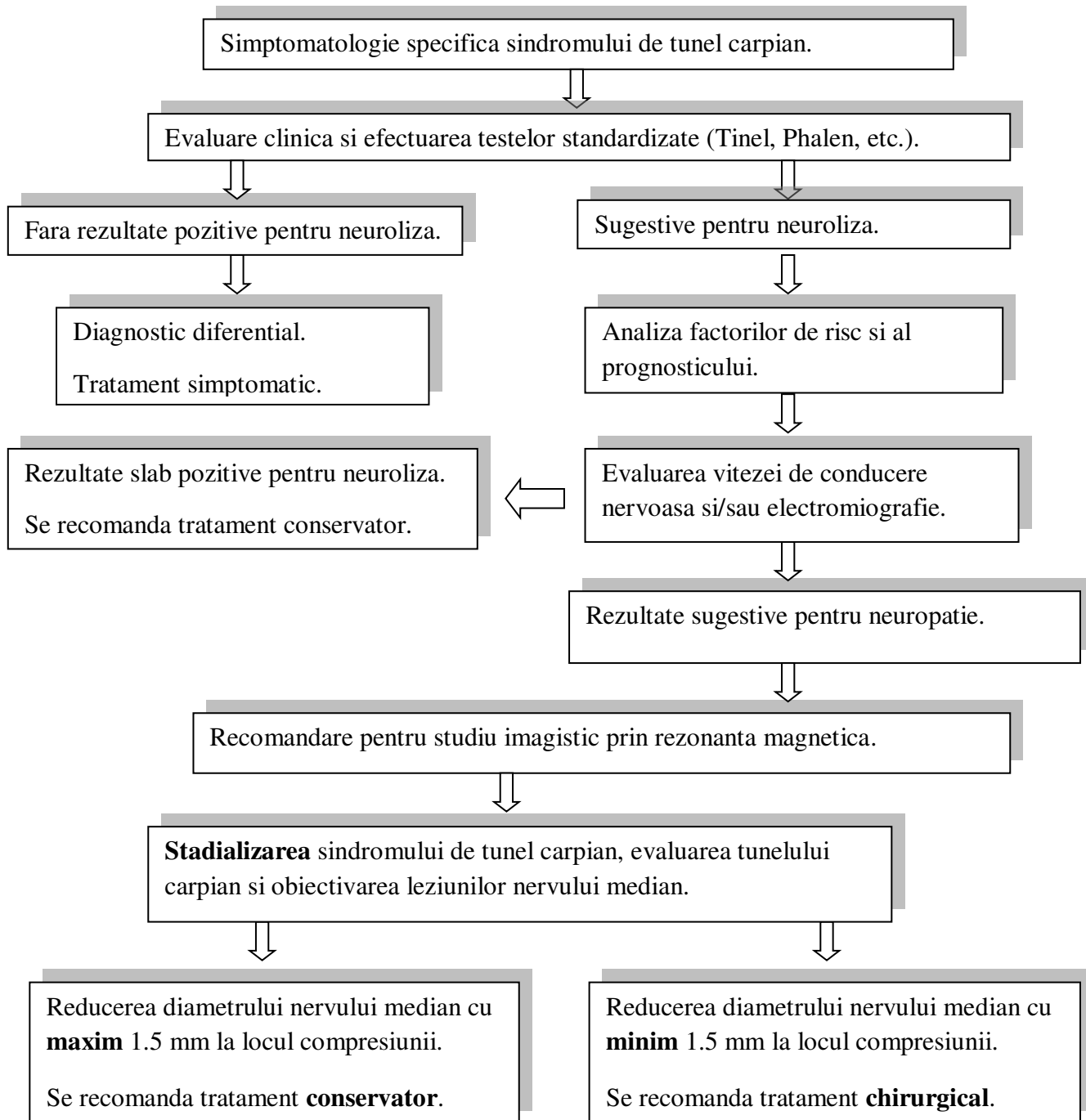
Trei pacienți s-au încadrat sub pragul de 1.5 mm, însă cu tablou clinic ce a pledat pentru tratamentul chirurgical curativ imediat, în vederea evitării evoluției neuropatiei.

Parametrii	Criterii	Scor
Sex	Feminin	0.5
	Masculin	0
Varsta	<30 ani	0
	>30 ani	1
Patologie din grupul de risc	Absenta	0
	Prezenta	1
Factor ocupational	Absent	0
	Prezent	1
Parestezii / Hipoestezii	Absente	0
	Prezente, caracter nocturn	0.5
	Prezente	1
Dureri	Absente	0
	Prezente, caracter nocturn	1
	Prezente	2
Impotenta functionala	Absenta	0
	Prezenta	3
Testari electrofiziologice	Negative	0
	Pozitive	3
Reducerea diametrala a nervului median la locul compresiunii	<1.5 mm	0
	>1.5 mm	3
Ameliorarea simptomatologiei cu tratament conservator	Da	0.5
	Nu	2

Grupe de risc	Prognostic	Scor total
A	Bun, caracteristic unui sindrom de tunel carpian incipient.	0 – 4
B	Necesita consult si tratament de specialitate.	4– 8
C	Se impune tratament chirurgical cat mai rapid.	>8

VI. 5. PROPUNERE DE ALGORITM

DIAGNOSTIC SI TERAPEUTIC



VIII. CAZURI CLINICE ILUSTRATIVE

CAZ CLINIC 1

Pacientă în vârstă de 53 de ani, obeză, se prezintă în clinică pentru paretezii și dureri la nivelul încheieturii mâinii drepte, exacerbate mai ales pe durata nopții, debutate în urmă cu 3 luni.

Din anamneză reținem hipotiroidism, hipertensiune arterială și dislipidemie mixtă. Patologia asociată se află în țintele terapeutice la momentul prezentării în clinică.

A urmat tratament cu antiinflamatoare nonsteroidiene, administrate local și oral, însă fără succes terapeutic complet, cu reparația constantă a simptomatologiei.

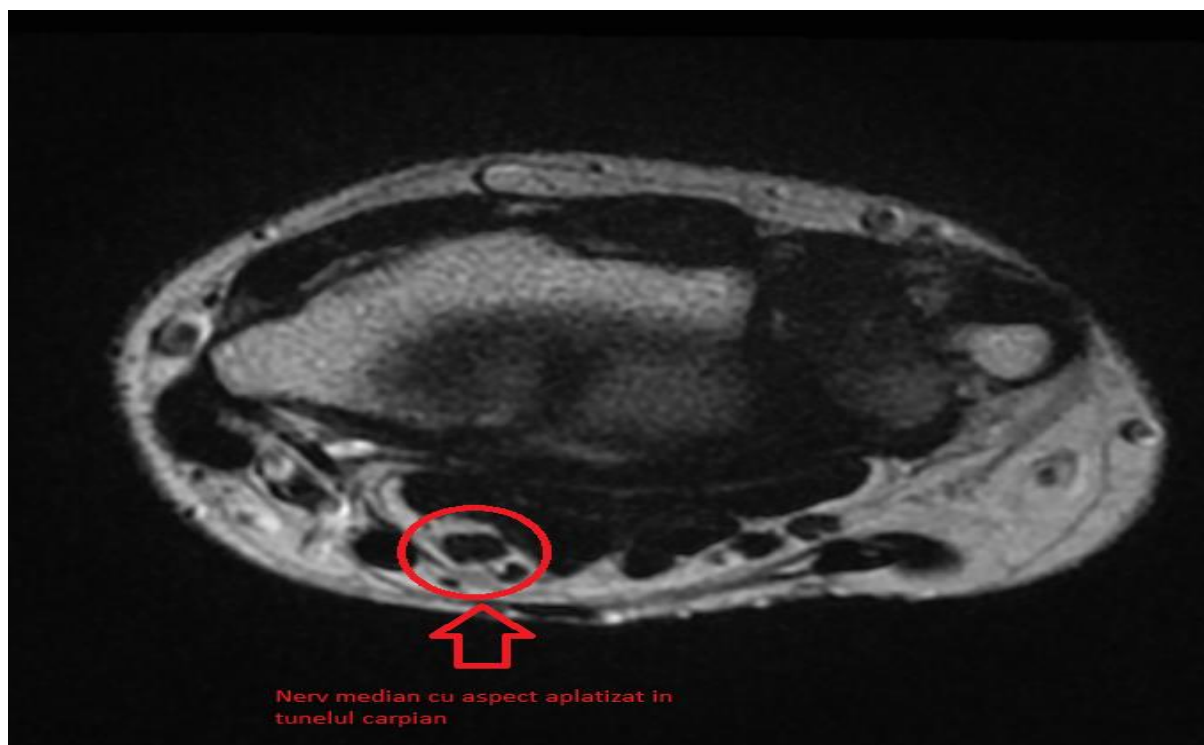


Figura 55. IRM preoperator – aspect aplatizat al nervului median.

Examenul clinic prezintă semnele de sensibilitate specifice pozitive – au fost aplicate testele Tinel și Phalen. Obiectiv, musculatura tenariană nu este afectată, fiind posibilă efectuarea pencei bi-digitale.

Pacienta a beneficiat de electromiografie, cu rezultat specific pentru sindromul de tunel carpian și de IRM, pentru evidențierea imagistică a caracteristicilor nervului median, preoperator.

Tehnică terapeutică folosită a fost cea clasică, deschisă, cu rezecția integrală a retinaculului flexorilor.



Figura 57. Aspect intraoperator – Evidențierea ligamentului carpal anterior după secționarea inserției sale cubitale.

CAZ CLINIC 2

Pacient de sex masculin, în vârstă de 58 de ani, se prezintă în clinică pentru dureri persistente la nivelul încheieturii mâinii stângi, cu deficit motor parțial, în special pentru efectuarea pencei bi-digitale.

Simptomatologia a debutat în urmă cu aproximativ 8 luni, fiind însă neglijată – pacientul nu a consultat niciun specialist și a urmat tratament antialgic nespecific.

Antecedentele personale patologice prezintă diabet zaharat de tip 2, insulinonecesitant, hipertensiune arterială și dislipidemie mixtă.

Anamneza descrie un control slab al patologiei asociate, cu glicemii în afara țintelor terapeutice și valori ale tensiunii arteriale oscilante.

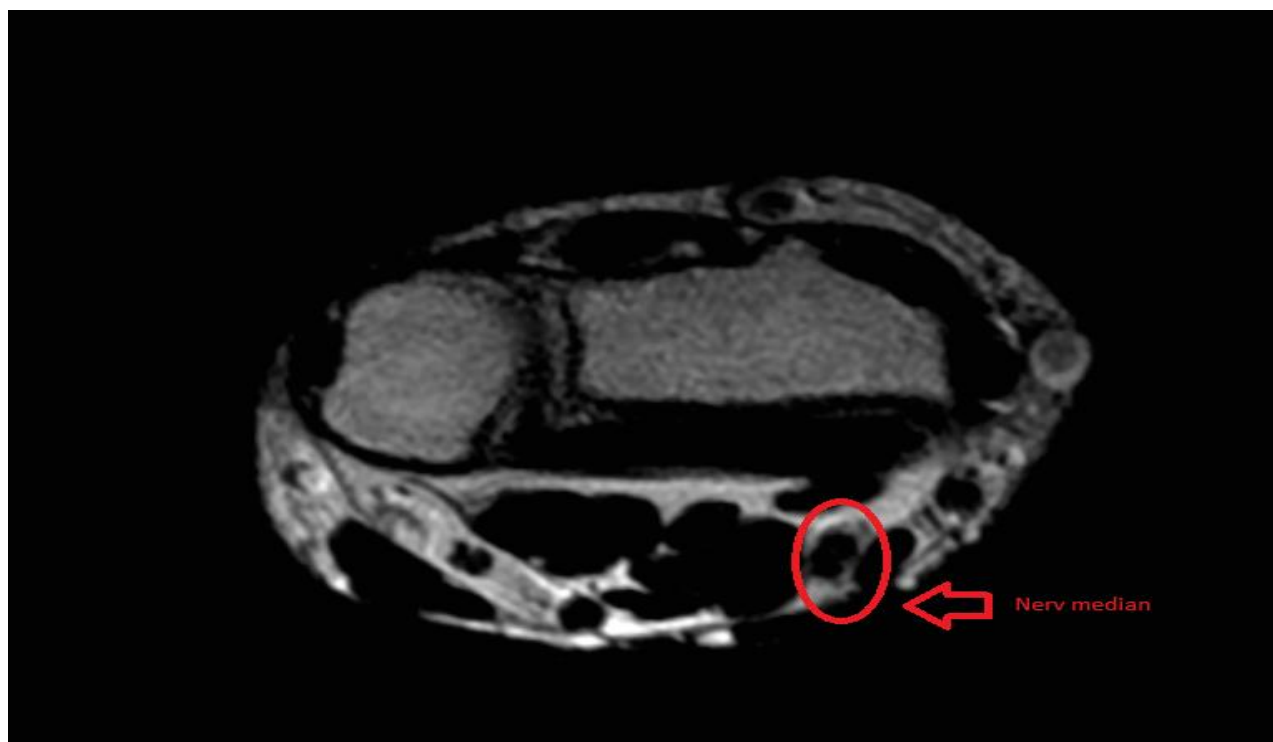


Figura 58. Nerv median cu diametrul scăzut, caracteristic neuropatiei avansate.

Examenul obiectiv nu descrie atrofia musculaturii tenariene însă pacientul prezintă dificultăți în realizarea pencei bi-digitale. Testele Tinel și Phalen sunt pozitive.

Beneficiază de electromiografie și explorare imagistică prin rezonanță magnetică, preoperator, ce au confirmat datele clinice și au prezentat nervul median îngustat la locul compresiunii, confirmând astfel stadiul avansat al neuropatiei.

A fost preferată intervenția chirurgicală clasică ce a furnizat o imagine intraoperatorie specifică pentru afectarea avansată a nervului median.

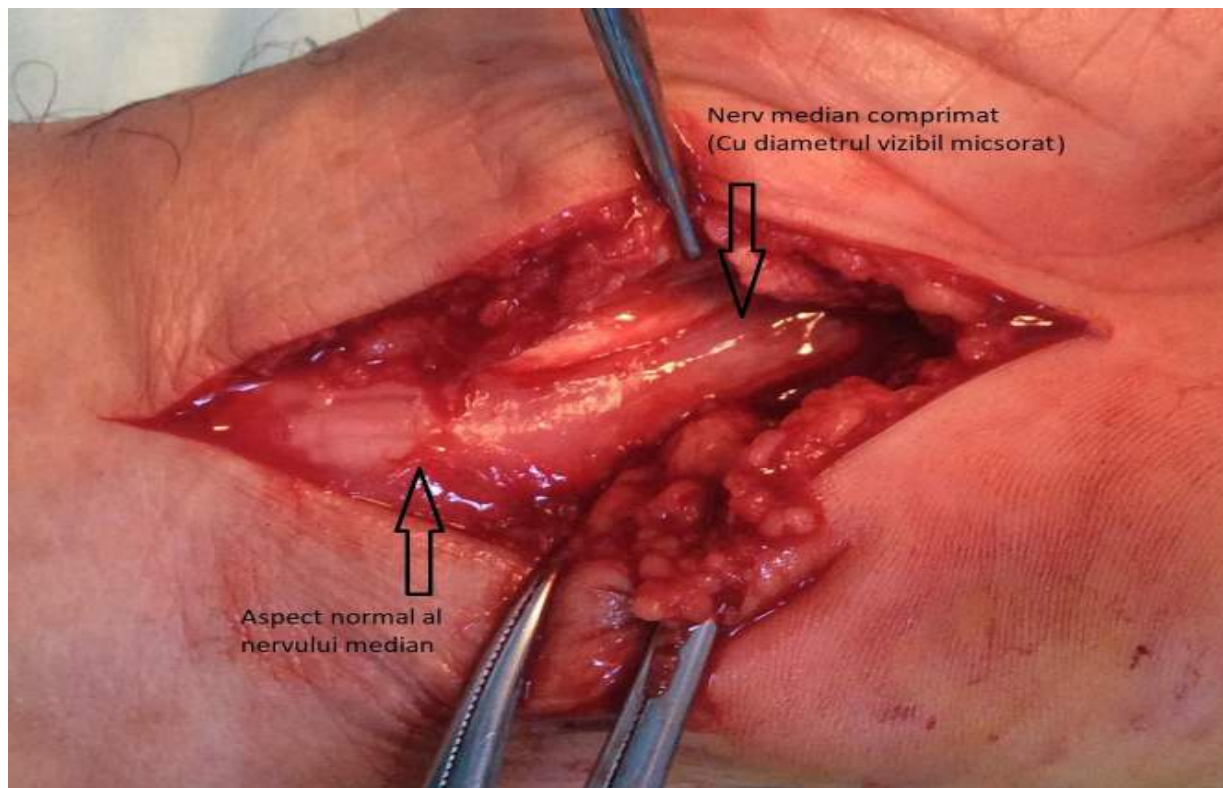


Figura 60. Aspect intraoperator–Nerv median cu diametrul mult îngustat la locul compresiunii.

X. CONCLUZII

- Neuropatiile compresive ale membrelor superioare reprezintă câteva dintre afecțiunile invalidante cel mai întâlnite în clinică, a căror incidență este într-o continuă creștere, explicată atât de asocierea patologiilor predispozante, cât și de creșterea adresabilității pacienților către medic, rezultând astfel diagnosticarea neuropatiei prin metode specifice.
- Dintre neuropatiile compresive ale membrului superior, sindromul de tunel carpian este cea mai întâlnită afecțiune, ce are o incidență mai crescută pentru sexul feminin, decadele de vârstă cele mai afectate fiind a patra, a cincea și a șasea, întâlnindu-se atât la pacienți din mediul urban, cât și din cel rural.
- Deși accesul la servicii medicale este mult mai facil în prezent, diagnosticarea sindromului de tunel carpian este încă tergiversată, majoritatea pacienților tratează cu superficialitate această afecțiune, prezentând stadii avansate de neuroliză după câteva luni de la debutul simptomatologiei, unde singură indicație rămâne cea chirurgicală.
- Etiologia neuropatiei este incomplet elucidată, descoperindu-se multiple afecțiuni sau factori externi, ce influențează apariția, evoluția și prognosticul sindromului de tunel carpian.
- Identificarea tuturor factorilor de risc pentru dezvoltarea neuropatiei implică explorări clinice și paraclinice, recomandate de o echipă medicală multidisciplinară, care să evalueze și să trateze pacientul, în vederea echilibrării clinico-metabolice complete.
- Marea majoritate a pacienților studiați au prezentat cel puțin o patologie asociată iar peste jumătate dintre aceștia nu erau în țintele terapeutice ale afecțiunilor, fapt ce ridică un important semnal de alarmă.
- Sindromul metabolic ocupă un loc fruntaș în ceea ce privește afecțiunile cu care au fost diagnosticați pacienții cu neuropatie. Obezitatea, diabetul zaharat sunt cunoscute datorită efectelor sale negative asupra sistemului nervos periferic și implicit, asupra nervului median, la nivelul tunelului carpian.
- Pozițiile și mișcările vicioase reprezintă încă un factor ce agravează simptomatologia neuropatiei, un număr relevant de pacienți au putut confirma prezența activităților ce cresc presiunea în interiorul tunelului carpian și contribuie la neuroliză.

- Pacienții din mediul urban au tendința de a interveni mai rapid asupra neuropatiei, prezentând mai puține cazuri de neuropatie avansată decât pacienții din mediul rural.
- Automedicația se păstrează la un nivel ridicat, atât pentru pacienții din mediul urban, cât și pentru cei din mediul rural, rezultând astfel, aproape exclusiv, cazuri avansate de neuropatie, ce necesită intervenție chirurgicală, imediat după diagnosticare.
- Diagnosticul sindromului de tunel carpian se bazează pe examenul clinic al pacientului, coroborat cu investigații electrice și imagistice (ce pot obține informații detaliate despre anatomia și patologia tunelului carpian) și confirmat intraoperator.
- Imagistica prin rezonanță magnetică este o investigație modernă, non-invazivă, ce furnizează detalii despre tunelul carpian și poate măsura cu exactitate diametrul nervos, alături de caracteristicile acestuia și ale structurilor vecine.
- Morfologia tunelului carpian relevă date importante ce pot participa la stadializarea afecțiunii și aplicarea sancțiunilor terapeutice corespunzătoare.
- Dimensiunile nervoase scăzute la locul compresiunii, în interiorul tunelului carpian, sugerează neuropatie importantă, pe baza căreia s-a putut stabili un algoritm de intervenție chirurgicală curativă, respectiv – reducerea diametrală a nervului median cu minim 1.5 mm.
- Educația medicală, colaborarea interdisciplinară și accesul la investigații și terapii moderne reprezintă factorii cheie în managementul sindromului de tunel carpian.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. **Bordei P., Ulmeanu D.**, Anatomia descriptivă a membrului superior. Constanta, Editura Ex Ponto, 1996.
2. **Ranga V**, Anatomia Omului - Membrele, București, Ed. Cermaprint, 2007
19. **Kapandji A.I.**, Anatomie fonctionnelle. tome 1. membre superieur, 6e ed, Ed. Maloine, 2005
20. **Vezeridis P.S., Yoshioka H., Han R., Blazar P.**, Ulnar-sided wrist pain. Part I: anatomy and physical examination. *Skeletal Radiol.* 2010;39:733–745. [PMC free article] [PubMed]
21. **Tubbs RS, Rizk E, Shoja MM, Loukas M, Barbaro N, Spinner RJ**, Nerves and Nerve Injuries - Vol 1: History, Embryology, Anatomy, Imaging, and Diagnostics, 1st edition, 2015
22. **Cobb T K, Dalley B K, Posteraro R H, Lewis R C**. Anatomy of the flexor retinaculum. *J Hand Surg Am.* 1993
23. **Hohenberger GM, Maier MJ, Grechenig C, Schwarz AM, Matzi V, Weiglein AH**. Carpal tunnel release: safe and simple identification of the flexor retinaculum based on superficial anatomical landmarks. *Clin Anat.* 2017
24. **Gabra JN, Gordon JL, Marquardt TL, Seitz WH, Evans PJ, Li ZM**. In vivo tissue interaction between the transverse carpal ligament and finger flexor tendons associated with wrist posture and tendon tension. *Medical Engineering and Physics.* 2016;38(10):1055–1062. [PMC free article] [PubMed]
26. **Mackinnon S.E.**, Pathophysiology of nerve compression, *Hand clin*, 2002
27. **Annina B. Schmid, Jeremy D. P. Bland, Manzoor A. Bhat, David L. H. Bennett**, The relationship of nerve fibre pathology to sensory function in entrapment neuropathy, *Brain.* 2014 Dec
28. **Mathis LB, Gatchel RJ, Polatin PB, Boulas HJ, Kinney RK**. Prevalence of psychopathology in carpal tunnel syndrome patients. *J Occup Rehabil.* 1994
29. **Moutasem S. Aboonq**, Pathophysiology of carpal tunnel syndrome, *Neurosciences (Riyadh)* 2015 Jan; 20(1): 4–9.
30. **Burnett M.G., Zager E.L.** Pathophysiology of peripheral nerve injury: a brief review. *Neurosurg Focus.* 2004;16:1–7
31. **Uchiyama S, Itsubo T, Nakamura K, Kato H, Yasutomi T, Momose T**. Current concepts of carpal tunnel syndrome: pathophysiology, treatment, and evaluation. *J Orthop Sci.* 2010
32. **Werner RA, Andary M**. Carpal tunnel syndrome: pathophysiology and clinical neurophysiology. *Clin Neurophysiol.* 2002
33. **Gilberman R.H., Hergenroeder P.T., Hargens A.R.**, The carpal tunnel syndrome: a study of carpal tunnel pressure, *J Bone Joint Surg Am*, 1981
34. **Kuwabara S**. Carpal tunnel syndrome: demyelination or ischemic conduction block? *Clin Neurophysiol.* 2009
35. **Sunderland S.**, The nerve lesions of carpal tunnel syndrome, *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 1976
36. **Pecina M.M., Markiewitz A.D., Jelena Krmpotic-Nemanic**, Tunnel Syndromes: Peripheral Nerve Compression Syndromes 3rd Edition, CRC Press, 2001

37. **Terenghi G, Hart A, Wiberg M.** The nerve injury and the dying neurons: diagnosis and prevention. *J Hand Surg Eur Vol* 2011;36:730-734.
38. **Lundborg G., Dahlin L.B.,** The pathophysiology of nerve compression, *Hand Clin*, 1992
48. **Wessel L. E., Fufa D. T., Boyer M. I., Calfee R. P.** Epidemiology of carpal tunnel syndrome in patients with single versus multiple trigger digits. *The Journal of Hand Surgery*. 2013
49. **Becker J, Nora DB, Gomes I, Stringari FF, Seitensius R, Panosso JS, Ehlers JC.** An evaluation of gender, obesity, age and diabetes mellitus as risk factors for carpal tunnel syndrome. *Clin Neurophysiol*. 2002
50. **Dekel S., Papaioannou T, Rushworth G., Coates R.,** Idiopathic carpal tunnel syndrome caused by carpal stenosis, *BMJ*, 1980
51. **Geoghegan JM, Clark DI, Bainbridge LC, Smith C, Hubbard R.** Risk factors in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg*. 2004
52. **Gerr F., Letz R.,** Obesity as a risk factor, *J Occup Med*, 1992
53. **Shiri R.** Hypothyroidism and carpal tunnel syndrome : a meta analysis. *Muscle Nerve*. 2014
54. **Palumbo CF, Szabo RM, Olmsted SL.** The effects of hypothyroidism and thyroid replacement on the development of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am*. 2000
55. **Hee-Kyu Kwon, Sung-Bom Pyun, Won Yong Cho, Chang Su Boo,** Carpal Tunnel Syndrome and Peripheral Polyneuropathy in Patients with End Stage Kidney Disease, *J Korean Med Sci*. 2011 Sep
56. **Tesfaye S, Boulton AJ, Dyck PJ, Freeman R, Horowitz M, Kempner P, Lauria G, Malik RA, Spallone V, Vinik A, et al.** Diabetic neuropathies: update on definitions, diagnostic criteria, estimation of severity, and treatments. *Diabetes Care*. 2010
57. **Kasem AA, Fathy SM, Shahin DA, Fikry AA.** Carpal tunnel syndrome in hypothyroid patients: The effect of hormone replacement therapy. *Am Jour of Internal medicine*. 2014
74. **Durham CO, VanRavenstein K.** It's all in the wrist: diagnosis and management of carpal tunnel syndrome. *Orthop Nurs*. 2017
75. **Padua L, et al.** Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management. *Lancet Neurol*. 2016
76. **Tubbs RS, Rizk E, Shoja MM, Loukas M, Barbaro N, Spinner RJ,** Nerves and Nerve Injuries - Vol 1: History, Embryology, Anatomy, Imaging, and Diagnostics, 1st edition, 2015
77. **Ibrahim I, Khan WS, Goddard N, Smitham P:** Carpal tunnel syndrome: a review of the recent literature. *Open Orthop J* 6: 69– 76, 2012.
78. **Ghasemi-rad M., Nosair E., Vegh A., Mohammadi A., Akkad A., Lesha E., Mohammadi M.H., Sayed D., Davarian A., Maleki-Miyandoab T., Hasan A.:** A handy review of carpal tunnel syndrome: from anatomy to diagnosis and treatment. *World J Radiol* 6: 284– 300, 2014
79. **Kotwal PP, Varshney MK.** Carpal tunnel syndrome: Controversies and Consensus. *Pb J Orthop*. 2009;XI:32–7
80. **Klauser AS, Faschingbauer R, Bauer T, Wick MC, Gabl M, Arora R -** Entrapment neuropathies II: carpal tunnel syndrome, 2010 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21072727>)
109. **Rempel D, Evanoff B, Amadio PC, et al.** Consensus criteria for the classification of carpal tunnel syndrome in epidemiologic studies. *Am J Public Health*. 1998 Oct
113. **Bordeianu I., Caraban B.M., Iordache I.V..** Chirurgie plastică si microchirurgie reconstructivă, 2010, Constanta.

114. **Chammas M, Boretto J, Burmann LM, Ramos RM, Neto FS, Silva JB.** Síndrome do túnel do carpo – Parte II (tratamento). *Rev Bras Ortop.* 2014;49(5):437–45.
115. **Kanaan N.** Carpal tunnel syndrome: modern diagnostic and management techniques. *Br J Gen Pract.* 2001
116. **Herskovitz S, Berger AR, Lipton RB.** Low-dose, short-term oral prednisone in the treatment of carpal tunnel syndrome. *Neurology.* 1995
117. **O'Connor D, Marshall S, Massy-Westropp N.** Non-surgical treatment (other than steroid injection) for carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003
125. **Raeissadat SA, Karimzadeh A, Hashemi M, Bagherzadeh L.** Safety and efficacy of platelet-rich plasma in treatment of carpal tunnel syndrome; a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2018
126. **Senna MK, Shaat RM, Ali AAA.** Platelet-rich plasma in treatment of patients with idiopathic carpal tunnel syndrome, 2019
127. **Wu Y.T. , Ho T.Y., Chou Y.C., Ke M.J. , Li T.Y., Huang G.S., Chen L.C.** Six-month efficacy of platelet-rich plasma for carpal tunnel syndrome: A prospective randomized, single-blind controlled trial, 2019
128. **Michael Alexander Malahias, Elizabeth O. Johnson, George C. Babis, Vasileios S. Nikolaou,** Single injection of platelet-rich plasma as a novel treatment of carpal tunnel syndrome, *Neural Regen Res.* 2015 Nov;
129. **Mozzati M., Gallesio G., Arata V., Pol R., Scoletta M.,** Platelet-rich therapies in the treatment of intravenous bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw, a report of 32 cases. *Oral Oncol,* May 2012.
134. **Scholten R J, Mink van der Molen A, Uitdehaag B M, Bouter L M, de Vet H C.** Surgical treatment options for carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007
135. **Law T. Y., Rosas S., Hubbard Z. S., Chieng L. O., Chim H. W.** Trends in open and endoscopic carpal tunnel release utilization in the Medicare patient population. *Journal of Surgical Research.* 2017
136. **Tran T. A., Szabo R. M.** *Operative Dictations in Plastic and Reconstructive Surgery.* Berlin, Germany: Springer; 2017
137. **Tubiana R.,** Traite de chirurgie de la main, Masson, Paris, 1991
138. **Lee WP, Strickland JW.** Safe carpal tunnel release via a limited palmar incision. *Plast Reconstr Surg.* 1998
139. **Okada M, Tsubata O, Yasumoto S, Toda N, Matsumoto T.** Clinical study of surgical treatment of carpal tunnel syndrome: Open versus endoscopic technique. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2000
140. **Serra J. M. R., Benito J. R., Monner J.** Carpal tunnel release with short incision. *Plastic and Reconstructive Surgery.* 1997
141. **Wongsiri S.** The new wave of carpal tunnel syndrome (CTS) surgery. *The Bangkok Medical Journal.* 2013
142. **Gabriel Costa Serrão de Araújo, Kátia Tôrres Batista, Ulises Prieto y Schwartzman,** Benign tumors affecting the median nerve. Case series report of diagnostic and surgical strategies, *Rev Bras Ortop.*, 2017 Mar.
143. **Tarallo M., Fino P., Sorvillo V., Parisi P., Scuderi N.** Comparative analysis between minimal access versus traditional accesses in carpal tunnel syndrome: a perspective randomised study. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery.* 2014
144. **Avci S, Sayli U.** Carpal tunnel release using a short palmar incision and a new knife. *J Hand Surg Br.* 2000