

Universitatea de Medicină și Farmacie

„Carol Davila” București

Școala Doctorală

Domeniul Medicină



Studiul anatomic al plexurilor vegetative pelvine

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Departamentul de Științe Morfologice

Disciplina de Anatomie

Conducător de doctorat:

PROF. UNIV. DR. FILIPOIU FLORIN-MIHAIL

Student-doctorand:

GOIDESCU OFELIA-COSTINA

BUCUREȘTI

2023

CUPRINS

INTRODUCERE	6
1. Dezvoltarea sistemului nervos	9
1.1. Măduva spinării	10
1.2. Diferențiere histologică	10
1.3. Nervii spinali	12
1.4. Sistemul nervos autonom	12
1.4.1 Sistemul nervos simpatic	12
1.4.2 Sistemul nervos parasimpatic	13
2. Noțiuni de anatomie descriptivă a sistemului nervos simpatic	14
2.1. Porțiunea abdomino-pelviană a sistemului simpatic – vedere de ansamblu	14
2.1.1 Porțiunea pelviană a sistemului simpatic	14
2.1.2 Plexul hipogastric superior (plexus hypogastricus)	15
2.1.3 Plexurile pelviene (hipogastrice inferioare)	15
2.1.4 Plexul hemoroidal mijlociu (plexus haemorrhoidalis medius)	15
2.1.5 Plexul vezical (plexus vesicalis)	15
2.1.6 Plexul vaginal	15
2.1.7 Plexul uterin	15
2.2. Anatomia detaliată a plexurilor simpatică abdomino-pelviene	16
2.2.1 Alcătuirea sistemului nervos simpatic	16
2.2.2 Centrii vegetativi intra-axiali	16
2.2.3 Lanțul simpatic latero-vertebral	18
3. Noțiuni de anatomie descriptivă a sistemului nervos parasimpatic pelvian	33
CONCLUZII ȘI CONTRIBUȚII PERSONALE	34
4. Ipoteza de lucru și obiectivele generale	34
5. Metodologia generală a cercetării	36
6. Studiul I: Contribuții la studiul topografic al structurilor nervoase parasimpatice și simpatică la nivelul pelvisului fetal	37
6.1. Introducere	37
6.2. Material și metodă	37
6.3. Rezultate	38
6.4. Discuții și concluzii	47
7. Studiul II: Contribuții la studiul anatomic al plexului hipogastric superior	49

7.1.	Introducere	49
7.2.	Material și metodă	49
7.3.	Discuții și concluzii	65
8.	Studiul III: Contribuții la studiul anatomic al plexului hipogastric inferior	68
8.1.	Introducere	68
8.2.	Material și metodă	69
8.3.	Rezultate	70
8.4.	Discuții și concluzii	89
9.	Studiul IV: Contribuții la bazele anatomo-imagistice ale sindromului de mușchi piriform	90
9.1.	Introducere	90
9.2.	Material și metodă	92
9.3.	Rezultate	94
9.4.	Discuții și concluzii	111
10.	CONCLUZII ȘI CONTRIBUȚII PERSONALE	113
	BIBLIOGRAFIE	120

INTRODUCERE

Importanța și motivația alegerii temei de cercetare

Inervația vegetativă a reprezentat dintotdeauna piatra de încercare pentru anomiști. Dezvoltarea sistemului nervos vegetativ, clasificarea fibrelor nervoase vegetative, traseul, distribuția și funcția acestora rămân și astăzi subiecte extrem de greu de abordat. Viscerele pelviene, prin însăși poziția și situarea lor, sunt greu de abordat anatomic și chirurgical, disecțiile sunt complicate și, de multe ori, prezervarea unor filete nervoase în chirurgia modernă, de tip nerve-sparing [1], reprezintă o provocare dificil de realizat.

În patologia pelviană se conturează din ce în ce mai clar un capitol dedicat abordării, interpretării și tratării durerii pelviene. O astfel de abordare complexă nu poate fi realizată fără baza reprezentată de studiul anatomic al inervației viscerelor pelviene. Sistemul nervos vegetativ are cele două componente clasice, reprezentate de sistemul nervos simpatic și sistemul nervos parasimpatic. În afara inervației vegetative, există structuri pelviene cu inervație somatică (mușchii perineali și fasciile lor, precum și periostul).

Capacitatea de a discerne între diferitele tipuri de durere, precum și posibilitatea de a înțelege implicarea fiecărui tip de sistem nervos în patologia pelviană, au la bază cunoașterea, identificarea și evaluarea fiecărei structuri nervoase pelviene aparținând celor trei sisteme [2].

Felul în care nervii vegetativi abordează pelvisul este complicat și specific fiecărei structuri nervoase în parte [3].

Inervația somatică aparține plexurilor sacral și lombar, iar fibrele de origine se desprind din aceste plexuri și abordează extraperitoneal structurile musculare. O parte dintre fibrele somatice ajung în plexurile hipogastrice inferioare.

Inervația simpatică pătrunde în pelvis pe două căi:

- Pe de-o parte, pe calea rețelelor nervoase preaortice, reprezentate de plexurile prevertebrale – plex mezenteric inferior, plex hipogastric superior, nerv hipogastric și plex hipogastric inferior;
- Pe de altă parte, lanțurile simpatice sacrale pătrund în pelvis medial de găurile sacrale anterioare, se reunesc la nivelul unui ganglion sacral median și dau colaterale, care fie abordează viscerele printr-un traseu subperitoneal, fie iau calea rețelei nervoase a plexului hipogastric inferior pentru a ajunge la viscere.

Fibrele nervoase parasimpatice se desprind din nucleul parasimpatic pelvian S₂-S₄. Prin ramuri comunicante ajung în nervii sacrali (somatici) și se desprind din aceștia ca nervi splanhnici pelvieni. O parte dintre fibrele lor iau calea plexului hipogastric inferior [4].

Din această trecere în revistă a inervației pelviene se intuește, deja, dificultatea subiectului din punct de vedere anatomic și clinic. Reiese, de asemenea, și cât este de important pentru clinician ca substratul anatomic să fie clarificat și sistematizat. Chirurgia pelviană ajunsă cu disecția în spațiul subperitoneal trebuie să protejeze sau să intercepteze marile plexuri hipogastrice inferioare, care ocupă planșeul pelvian de o parte și de alta a organelor pelviene [5].

În contextul anatomic atât de complicat, un tânăr doctor se poate orienta cu dificultate. Acest considerent a stat la baza alegerii temei mele de cercetare doctorală, ținând cont că sunt medic specialist în Obstetrică-Ginecologie.

Ipoteza de cercetare

Mi-am propus evidențierea prin disecție minuțioasă a tuturor componentelor nervoase care acced în pelvis și descrierea traseului, raporturilor și topografiei acestor structuri. Din punct de vedere topografic, mi-am propus studiul inervației pelviene în zonele periviscerale, în zona presacrată și la nivelul mării și micii incizuri ischiadice. Consider că problema raporturilor inervației pelviene cu componentele perineale este una dintre marile provocări ale studiului meu. Din practica operatorie știu cât este de dificilă protejarea structurilor nervoase reprezentate de nervii hipogastrici, plexurile hipogastrice inferioare, nervii splanhnici pelvieni și splanhnici sacrali. Îmi propun evidențierea traseului tuturor acestor structuri în raport cu elemente de reper anatomic constante: incizurile ischiadice, spina ischiadică, găurile sacrale, fața anterioară a sacrului etc. În același sens, îmi propun evidențierea celor mai importante raporturi în chirurgia pelviană, și aici mă refer la raporturile, distribuția și traseul ramurilor arterei iliace interne și evidențierea felului în care elementele nervoase se dispun în raport cu acestea.

Dintre sindroamele dureroase pelviene, îmi propun evidențierea bazelor anatomice pentru sindromul de mușchi piriform. Acesta este un demers complex, care presupune probabil cea mai complicată disecție, aceea corespunzătoare regiunii mușchiului piriform. Evidențierea componentelor neurovasculare ce aparțin spațiilor supra- și infrapiriform, precum și originile și eferențele nervului rușinos reprezintă nivelul de performanță maximă al studiului meu. Evidențierea în totalitate a traseului, raporturilor și distribuției nervului rușinos intern reprezintă o performanță extrem de greu de atins.

Îmi propun realizarea unui studiu asupra topografiei structurilor nervoase parasimpatice și simpatice la nivelul pelvisului fetal. Realizarea unui studiu atât de complicat este, însă, motivată de înțelegerea felului în care se ajunge, prin dezvoltare embrionară, la aspectul structurilor nervoase pelviene la adult.

Obiectivele științifice

Îmi propun să realizez disecții în planuri succesive, astfel încât, prin fotografierea fiecărui plan de disecție, să obțin imagini clare și detaliate, ce pot fi utilizate ca un îndrumar pentru manoperele chirurgicale.

Pentru accesul pelvian, îmi propun realizarea unor secțiuni transversale și, mai ales, sagitale și parasagitale prin pelvis, pentru a putea obține incidente de abord anatomo-chirurgical largi, care, deși neuzuale în practica chirurgicală, să aibă, totuși, un caracter didactic și orientativ satisfăcător. Practic, bibliografia studiată are această suferință, de a nu oferi detalii anatomice concrete asupra caracteristicilor inervației pelviene.

Studiul pe embrioni este realizat prin microdisecții cu lupe chirurgicale și aduce un beneficiu important al lipsei țesutului adipos în planurile de disecție. Acest lucru favorizează identificarea structurilor nervoase și o evaluare superioară din punct de vedere didactic a acestora.

Metodă și metodologie

Cercetarea mea se bazează pe realizarea unor disecții minuțioase la nivelul spațiului extraperitoneal pelvian, pentru a identifica structurile nervoase care abordează și deservește organele pelviene. Pentru realizarea acestor disecții am utilizat cadavre formolizate care se găseau în laboratorul Disciplinei de Anatomie, precum și embrioni formolizați din colecția de embrioni a Disciplinei de Anatomie a U.M.F. „Carol Davila” din București. Pentru realizarea disecțiilor au fost executate în prealabil secțiuni pelviene transversale și sagitale. O parte dintre disecții au fost realizate pe hemipelvisuri. Pentru disecțiile embrionare am folosit lupe chirurgicale. Planurile de disecție au fost fotografiate în condiții de iluminare specială, cu lămpi circulare, pentru evitarea formării umbrelor. Imaginile obținute au fost procesate digital, fără intervenții care ar putea afecta conținutul științific. Datele obținute au fost comparate cu datele din literatura clasică și transpuse în prezentări rezumative și concise pentru fiecare imagine în parte. Succesiunea imaginilor obținute devine, astfel, foarte eficientă pentru înțelegerea distribuției raporturilor și topografiei structurilor nervoase.

Lucrarea este concepută într-o parte generală și o parte de contribuții personale.

În partea generală există trei capitole:

1. Dezvoltarea sistemului nervos
2. Noțiuni de anatomie descriptivă a sistemului nervos simpatic
3. Noțiuni de anatomie descriptivă a sistemului nervos parasimpatic pelvian

Aceste capitole prezintă pe larg, după consultarea unei bibliografii semnificative, nivelul actual de cunoștințe asupra structurilor de interes în studiul doctoral.

Partea de contribuții personale este concepută sub forma a patru studii:

- Studiul I: Contribuții la studiul topografic al structurilor nervoase parasimpatice și simpatice la nivelul pelvisului fetal;
- Studiul II: Contribuții la studiul anatomic al plexului hipogastric superior;
- Studiul III: Contribuții la studiul anatomic al plexului hipogastric inferior;
- Studiul IV: Contribuții la bazele anatomo-imagistice ale sindromului de mușchi piriform.

Ipoteza de lucru și obiectivele generale

Inervația vegetativă a viscerelor pelviene reprezintă substratul pe care sistemul nervos realizează controlul complex al funcției organelor pelviene. Această inervație reprezintă, în același timp, substratul pe care se transmite informația aferentă de la viscerele pelviene la sistemul nervos. În al treilea rând, inervația pelviană reprezintă baza aferentă și eferentă prin care se realizează reflexele pelviene.

În consecință, descrierea structurilor nervoase pelviene, a modului în care acestea traversează pelvisul spre ținta viscerală, a raporturilor și a topografiei nervilor pelvieni constituie premisa principală de realizare a studiului meu.

Îmi propun identificarea principalelor structuri nervoase pelviene pe tot traseul lor, de la intrarea în pelvis până la organele-țintă, descrierea morfologiei rețelelor nervoase în legătură cu repere clare, care pot fi utilizate intraoperator.

Activitatea mea de cercetare cuprinde patru studii:

- Studiul I: Contribuții la studiul topografic al structurilor nervoase parasimpatice și simpatice la nivelul pelvisului fetal;
- Studiul II: Contribuții la studiul anatomic al plexului hipogastric superior;
- Studiul III: Contribuții la studiul anatomic al plexului hipogastric inferior;

- Studiul IV: Contribuții la bazele anatomo-imagistice ale sindromului de mușchi piriform.

Dezvoltarea structurilor nervoase la făt oferă două mari avantaje. Primul este posibilitatea de observare integrală, multiregională, a structurilor nervoase corespunzătoare fiecărui sistem. Al doilea apare ca urmare a faptului că țesutul adipos nu este dezvoltat la făt, și, în consecință, structurile nervoase pot fi diferențiate cu claritate și separate perfect de țesuturile înconjurătoare.

Plexul hipogastric superior reprezintă sursa celei mai mari părți a inervației simpatice pelviene. Există numeroase situații în care chirurgul poate intercepta aceste structuri nervoase, drept pentru care cunoașterea alcătuirii, topografiei și distribuției acestora poate aduce un real beneficiu în intervențiile chirurgicale de la granița abdomino-pelviană.

Plexul hipogastric inferior este reprezentat de o rețea nervoasă vastă și densă, situată profund, în spațiul pelvisubperitoneal. Deși are o individualitate bine structurată, este în conexiune cu simpaticul și parasimpaticul pelvian. Distribuțiile sale, în special cu privire la fibrele ce deservește structurile cavernoase, trebuie cunoscute cu claritate, deoarece în chirurgia modernă protejarea acestora reprezintă un punct important [6, 7].

Compresia structurilor nervoase corelate cu mușchiul piriform are drept urmare unul dintre cele mai complexe sindroame dureroase pelviene. Identificarea punctului critic de compresie ține obligatoriu de cunoașterea distribuției ramurilor plexului sacral și de cunoașterea în detaliu a traseului și raporturilor nervului rușinos intern. Îmi propun identificarea explicită a sitului anatomic al mușchiului piriform în relație cu structurile nervoase adiacente, precum și identificarea traseului celui mai complicat nerv pelvian, și mă refer aici la traseul perineal și fesier al nervului rușinos.

Metodologia generală a cercetării

Studiile mele se bazează în principal pe disecții, deoarece am considerat că, în acest mod, pot realiza cea mai benefică cercetare, corelată cu specialitatea mea, de medic ginecolog. Disecțiile s-au realizat pe cadavre formolizate din laboratorul Disciplinei de Anatomie.

Am realizat, de asemenea, disecții fetale pe cadavre de feți formolizate din colecția Disciplinei de Anatomie.

Accesul la planurile de disecție a fost facilitat prin realizarea de secțiuni transversale, sagitale și parasagitale la nivel pelvian. În acest mod, realizarea disecțiilor a fost mult ușurată, permițând urmărirea pe întregul traseu a structurilor nervoase pelviene.

Câmpurile de disecție au fost preparate și fotografiate digital, în planuri succesive, astfel încât beneficiul de informare pentru chirurg să fie substanțial.

Imaginile obținute au fost editate, cu indicarea fiecărei structuri în parte, astfel încât am obținut planșe extrem de sugestive pentru analizele ulterioare.

Am utilizat și imagini IRM obținute din clinica de imagistică a Centrului Medical de Diagnostic și Tratament „Dr. Victor Babeș” din București. Aceste imagini au fost comparate cu planșele de disecție, stabilind criterii anatomice observabile radiologic și utile în identificarea și descrierea raporturilor nervoase critice în regiunea mușchiului piriform.

Precizez că la fiecare studiu se regăsesc, pe larg, obiectivele și metodologiile specifice.

Studiul I: Contribuții la studiul topografic al structurilor nervoase parasimpatice și simpatice la nivelul pelvisului fetal

Introducere

În perioada fetală precoce (lunile III-IV), organele pelviene și structurile nervoase somatice și vegetative sunt deja formate. Raporturile sunt aproape identice cu cele de la adult, însă, pe parcursul întregii perioade fetale se produce un proces de creștere care este diferit pentru diferite regiuni topografice. Drept urmare, ca o consecință a proceselor de pseudoascensus și pseudodescensus, pe parcursul perioadei fetale raporturile suferă o modificare relativă, până în apropierea nașterii.

Considerăm că un studiu anatomic embrio-fetal prin care ne propunem evidențierea structurilor nervoase vegetative de la nivelul pelvisului poate oferi informații valoroase cu privire la evoluția raporturilor structurilor nervoase cu organele pelviene.

Pe de altă parte, date fiind dimensiunile reduse ale feților, disecția se poate face în planuri și incidente care altfel sunt greu de obținut la pelvisul de adult.

Rezultate – prezint, în continuare, imaginile semnificative din acest studiu.

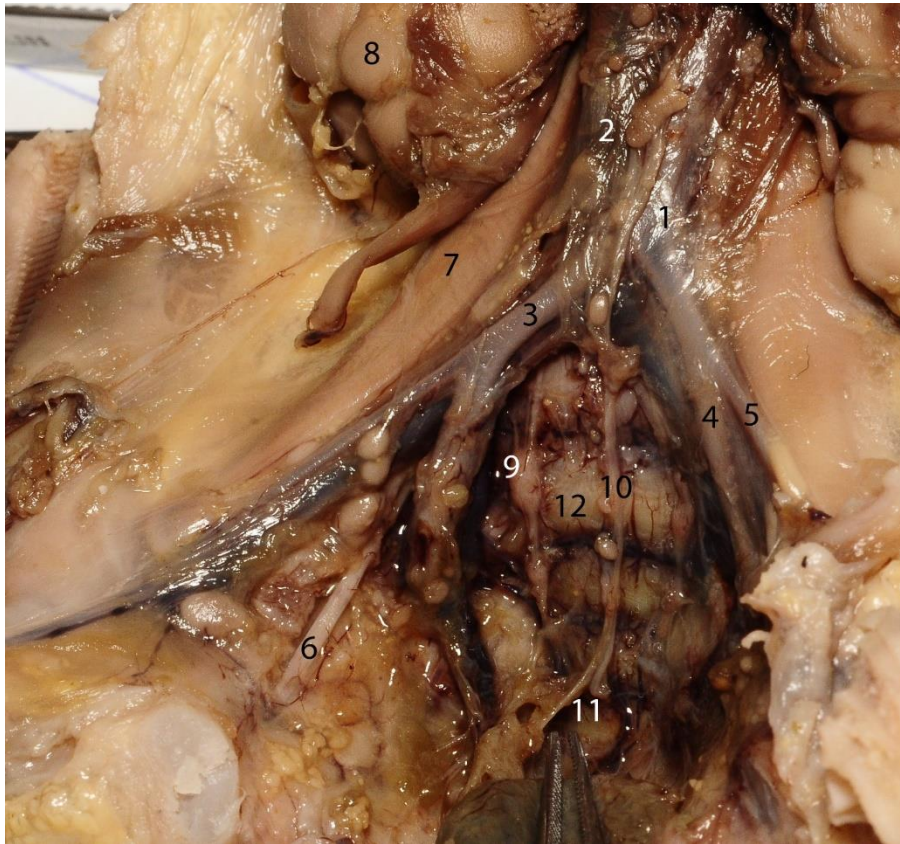


Fig. 0.1.: Vedere frontală asupra dispoziției structurilor nervoase vegetative pelviene sub bifurcația vaselor iliace.

1. aorta abdominală, 2. vena cavă inferioară, 3. arteră iliacă comună, 4. arteră iliacă internă, 5. arteră iliacă externă, 6. nerv obturator drept, 7. mușchiul psoas, 8. rinichiul în curs de ascensus, 9. lanțul simpatic sacral cu ganglion simpatic S₂, 10. plexul hipogastric superior, 11. nervii hipogastrici, 12. fața anterioară a sacrului.

În această imagine am identificat ganglionii limfatici parietali pelvieni și raporturile lor cu structurile vasculare, dar mai ales cu nervii hipogastrici și simpaticul sacral.

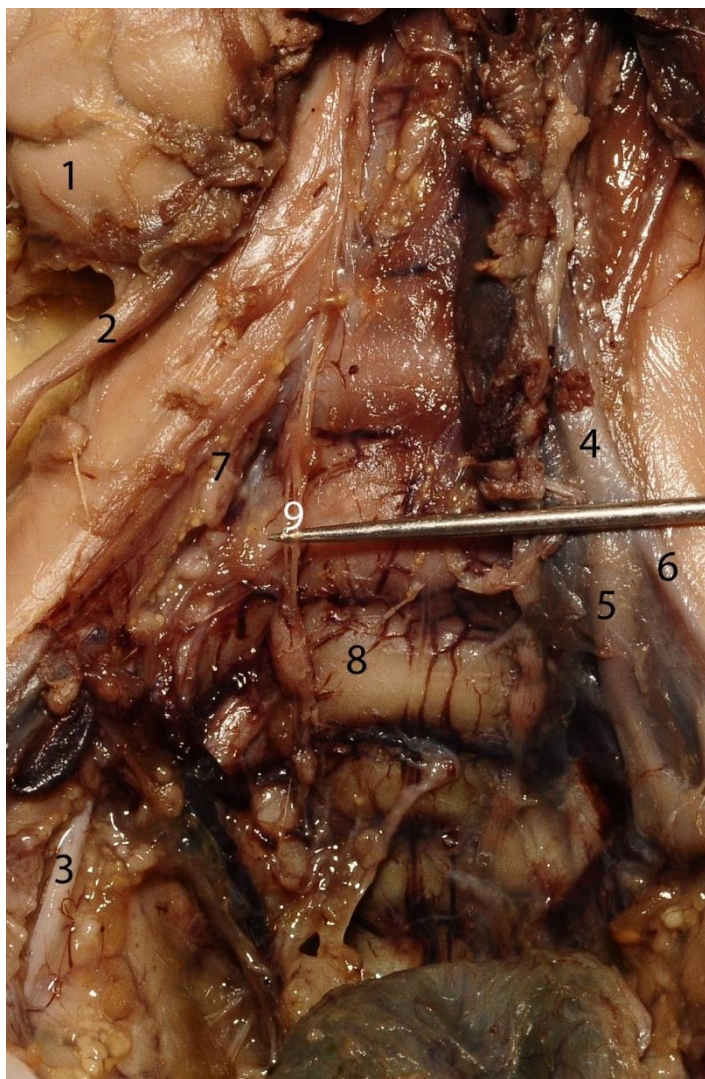


Fig. 0.2.: Identificarea lanțului simpatic presacral.

1. rinichi, 2. ureter, 3. nerv obturator, 4. arteră iliacă comună stângă, 5. arteră iliacă internă stângă, 6. arteră iliacă externă stângă, 7. ganglioni limfatici retroiliaci dreپți, 8. sacrul cu rețeaua arterială, 9. lanțul simpatic sacral și ganglioni simpatici sacrali.

Concluzii și contribuții personale la acest studiu

- Există câteva mari diferențe între situațiile anatomice la făt și la adult:
 - Principala diferență este aceea că țesutul adipos subperitoneal nu este încă format sau abia începe să se formeze.
 - Plexul hipogastric superior apare inițial ca un cordon dens de fibre nervoase, cu o întindere mai mare decât la adult. Astfel, plexul începe preaortic și se termină la nivelul S₃, comparativ cu situația de la adult, unde se termină la nivelul S₁-S₂. În consecință, originile nervilor hipogastrici sunt mai jos la făt decât la adult.
 - La făt lipsește lama conjunctivo-adipoasă care reunește cei doi nervi hipogastrici. În felul acesta, nervii pot fi identificați cu ușurință și traseul lor este mai ușor de cuantificat.

- Punctul critic chirurgical pentru raporturile nervilor hipogastrici este reprezentat de relația acestora cu peritoneul. La făt este mult mai evident faptul că nervii hipogastrici coboară în pelvis tangent la rect și mezorect și sunt acoperiți imediat de peritoneu. La adult, identificarea nervilor hipogastrici laterorectali este mult mai dificilă, deoarece aceștia circulă printr-o atmosferă conjunctivo-adipoasă.
- Ramurile emergente ale plexului hipogastric inferior pot fi obținute la făt prin disecția într-un singur plan. Acest lucru este extrem de dificil de obținut la adult. Din punct de vedere topografic, disecția fetală demonstrează că rețeaua principală a plexului hipogastric inferior este situată pararectal, iar emergențele plexului se grupează într-un fascicul anterior, unul mijlociu și unul posterior. Fasciculul anterior se distribuie vezicii urinare și organelor genitale, fasciculul mijlociu – rectului, iar fasciculul posterior este reprezentat de aferențele parasimpatice de la nivelul nervilor splanhnici pelvieni.
- Structurile vasculare de pe fața anterioară a sacrului nu sunt cele definitive de la adult. La făt există o anastomoză complexă între arterele sacrale anterioare, cu anastomoze dreapta-stânga importante, din care se formează și artera sacrală medie.
- Din punctul de vedere al structurilor limfatice, am reușit, prin disecția noastră, să evidențiem ganglionii limfatici pelvieni parietali. Am demonstrat că aceștia se grupează în jurul formațiunilor vasculo-nervoase principale, astfel: există ganglioni limfatici iliaci comuni, situați superior și inferior de trunchiul arterei iliace comune, dar există și ganglioni limfatici retroiliaci. Precizăm că nu am găsit în literatură citări cu privire la existența acestor ganglioni.
- Am evidențiat ganglioni limfatici dispuși de o parte și de cealaltă a arterelor iliace internă și externă. Precizăm că am identificat două grupe ganglionare care însoțesc artera iliacă externă posterior de intrarea acesteia în lacuna vasculară. Nu am găsit în literatură citări despre existența acestor ganglioni.
- Am identificat ganglioni limfatici dispuși de-a lungul plexului hipogastric superior. În literatură, acești ganglioni presacrali de pe linia mediană sunt citați ca ganglioni situați de-a lungul arterei sacrale medii și reprezintă o cale de drenaj limfatic retrograd ascendent pentru teritoriul pelvisubperitoneal.

Studiul II: Contribuții la studiul anatomic al plexului hipogastric superior

Introducere

Sistemul nervos vegetativ controlează activitatea viscerelor. Componenta parasimpatică ajunge la organele abdominale pe calea nervului vag și pe calea parasimpaticului pelvian. Componenta simpatică are neuronul I în jumătatea anterioară a coarnelor laterale, iar, pentru organele abdominale, neuronul II – într-un ganglion prevertebral (celiac, renal, mezenteric superior și mezenteric inferior). Aceste grupe ganglionare își trimit prelungirile post-ganglionare către viscere pe calea plexurilor vegetative abdominale. Se formează, astfel, o rețea nervoasă complexă, cu dispoziție preaortică, din care se desprind ramuri fine periarteriale, ce se îndreaptă către viscere. O parte a acestei rețele se concentrează în treimea distală a aortei abdominale și formează plexul hipogastric superior. Acesta rezultă, în general, din unirea a două contingente de fibre, unul drept și unul stâng. Traseul fibrelor de origine, poziția și situația plexului hipogastric superior și felul în care acesta își emite ramurile terminale și colateralele sunt, însă, supuse unei mari variabilități [8]. Această variabilitate poate, uneori, să surprindă chirurgul care realizează intervențiile regionale. Ne propunem să identificăm structurile participante la alcătuirea plexului hipogastric superior, punând accent pe raporturile acestora și pe evidențierea unor situații care să concretizeze variabilitatea structurală.

Rezultate – prezint, în continuare, două dintre imaginile cele mai sugestive.



Fig. 0.1.: Evidențierea mezopancreasului.

1. Arteră gastrică stângă, 2. arteră hepatică comună rabatată, 3. arteră splenică, 4. arteră renală dreaptă, 5. venă renală dreaptă, 6. ganglion celiac, 7. lamă nervoasă mezopancreatică, detașată instrumental de pe artera mezenterică superioară, 8. venă portă secționată și detașată spre stânga, 9. pancreas secționat la nivelul colului.



Fig. 0.2.: Ganglion limfatic interaorticocav.

1. Ganglion renal drept, 2. ganglion renal stâng, 3. arteră testiculară dreaptă, 4. eferențe din plexul renal, 5. arteră mezenterică inferioară, 6. ganglion limfatic interaorticocav.

Concluzii și contribuții personale la acest studiu

Eferențele nervoase din ganglionul celiac care se dispun în jurul arterei mezenterice superioare formează o structură care în literatura de specialitate este cunoscută sub numele de mezopancreas. Precizăm că nu este vorba despre un mezou, ci de persistența în viața adultă a conținutului mezogastrului dorsal, corespunzător ansei duodenale și pancreasului. Practic, mezoul inițial a dispărut și principala componentă a mezopancreasului este reprezentată de fibrele nervoase ale lamei mezopancreatice. Importanța chirurgicală deosebită se bazează pe

ipoteza că, prin rezecția mezopancreasului, poate fi înlăturată calea de metastazare nervoasă a cancerului pancreatic. În acest fel, se presupune că ar crește durata de supraviețuire după operațiile de duodenopancreatectomie cefalică.

Am demonstrat prezența unui ganglion interaorticocav, într-o regiune topografică la care accesul chirurgical este deosebit de dificil.

Am demonstrat o variantă topografică rară, în care aorta descendentă abdominală realizează o ansă la stânga liniei mediane. În urma acestei deplasări, vena cavă inferioară este evidentă și accesibilă în plan frontal.

În această situație rară, topografia plexului hipogastric superior se schimbă. Plexul se formează la stânga aortei abdominale descendente și apoi trece anterior de artera iliacă comună stângă și vena iliacă comună stângă. În acest traseu există riscul ca plexul hipogastric superior să fie confundat cu vasele gonadale stângi sau ureterul stâng.

Deși plexul se formează la stânga aortei, în final, plexul tinde să revină pe linia mediană.

Am demonstrat poziția și aspectul clasic al plexului hipogastric superior, pe linia mediană, anterior de promontoriu, și am evidențiat originea arterei sacrale medii, precum și raportul acesteia cu plexul hipogastric superior.

Toate aceste detalii reprezintă elemente de sprijin pentru chirurg în cursul realizării rezecțiilor rectale.

Studiul III: Contribuții la studiul anatomic al plexului hipogastric inferior

Introducere

Plexurile prevertebrale simpatice formează o rețea întinsă preaortic, cu stații ganglionare consacrate (ganglionii celiaci, mezenterici superiori, renali, mezenterici inferiori). Rețeaua nervoasă preaortică se continuă în pelvis prin intermediul plexului hipogastric superior. Acesta se divide în cei doi nervi hipogastrici, care se termină, de fiecare parte, într-o rețea nervoasă complexă, cunoscută ca plex hipogastric inferior [9]. Acesta are o structură variabilă și complexă și își distribuie ramurile în grupuri de fascicule destinate organelor pelviene [10]. Plexurile hipogastrice inferioare primesc o componentă parasimpatică pe calea nervilor sacrali și o componentă simpatică pelviană pe calea unor anastomoze cu lanțurile simpatice parasacrate [11, 12]. Plexurile hipogastrice inferioare se găsesc profund în pelvis, în spațiul subperitoneal. Identificarea lor, atât prin disecție, cât și chirurgical, este foarte dificilă [13].

Abordările chirurgicale moderne presupun rezecții specifice, cu protecția, însă, a structurilor nervoase dependente de plexurile hipogastrice. Se prezervă, astfel, funcțiile sexuale, glandulare și sfincteriene.

Din punctul de vedere al diseceției, identificarea rețelei nervoase a plexurilor hipogastrice reprezintă o performanță.

Ne propunem identificarea prin diseceție a întregii rețele a plexului hipogastric inferior, cu descrierea modului de formare și a teritoriilor de distribuție.

Rezultate – am ales două imagini semnificative din acest studiu.

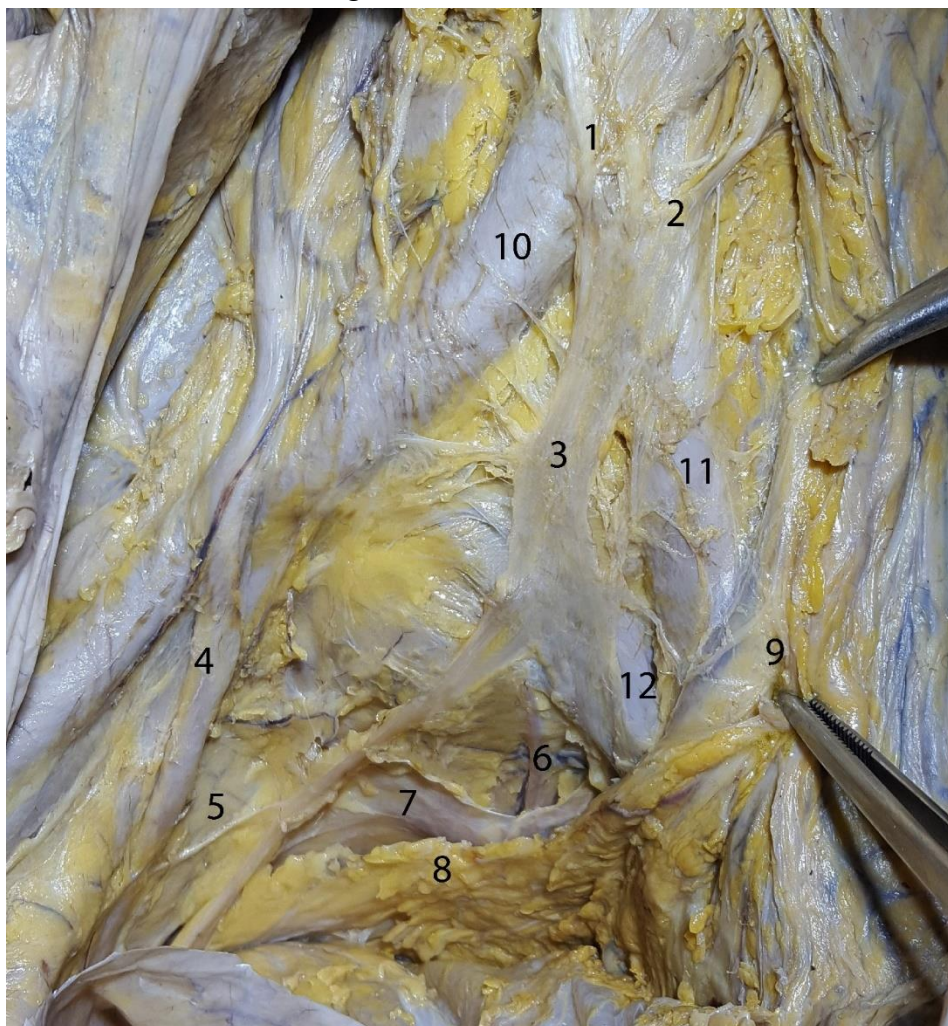


Fig. 0.1.: Plexul hipogastric superior – vizibil după înlăturarea peritoneului.

1. Contingent nervos drept, 2. contingent nervos stâng, 3. plex hipogastric superior, 4. ureter drept, 5. fibre nervoase pentru ureterul drept, 6. arteră sacrală medie, 7. fascie presacrată, 8. lamă conjunctivo-adipoasă între nervii hipogastrici, 9. peritoneu parietal posterior decolat și tracionat spre stânga, 10. arteră iliacă comună dreaptă, 11. arteră iliacă comună stângă, 12. venă iliacă comună stângă.



Fig. 0.2.: Originile plexului hipogastric inferior.

1. Arteră iliacă externă, 2. arteră iliacă internă, 3. rect, 4. uter cu trompă rabatate, 5. mușchi piriform, 6. trunchi nervos S3, 7. nerv splanhnic pelvian, 8. filete de origine ale plexului hipogastric inferior, 9. arteră sacrală laterală, 10. arteră fesieră superioară, 11. ureter tracționat.

Concluzii și contribuții personale la acest studiu

După disecția plexurilor hipogastrice, putem trage câteva concluzii:

Disecția este dificilă, elementele nervoase sunt greu de evidențiat și prezintă raporturi strânse cu vasele și organele pelviene. Identificarea plexului se face numai după îndepărtarea peritoneului pelvian și a țesutului conjunctivo-adipos subperitoneal. Ramurile nervoase sunt relativ organizate în jurul vaselor ce deservesc organele pelviene. Intraoperator, lezarea structurilor nervoase poate fi evitată, realizând un plan de disecție imediat subperitoneal.

După formare, nervii hipogastrici diverg pe planșeul pelvian, păstrând un strâns raport cu peritoneul, de care rămân atașați pe parcursul disecției anatomice și chirurgicale. Ramurile plexului hipogastric inferior sunt variabile și numeroase și pot fi sistematizate în trei curenți principale, anterior, mijlociu și posterior, pentru vezica urinară, organele genitale și rect. Ureterul este înconjurat de ramurile plexului, mai ales în regiunea sa terminală. Primește, însă, și ramuri directe din nervul hipogastric. Variabilitatea structurilor hipogastrice este reală, cu referire la poziție, grosime, aspect și ramificare. În apropierea organelor-țintă, structurile

nervoase sunt parte a unor plexuri vasculo-nervoase și nu se poate face o separare intraoperatorie între vase și nervi.

Chirurgia modernă își propune ca, în cadrul rezecțiilor organelor pelviene, să prezerve structurile nervoase („nerve-sparing”). Practic, toate protocoalele operatorii țin cont de prezervarea nervilor pelvieni. În acest context, studiul nostru, cu accent pe identificarea, topografierea și evaluarea distribuției structurilor nervoase, are o importanță deosebită. Practic, aceasta este anatomia modernă, în care disecția în planuri, cu evidențierea situsurilor, cu denudarea și prezervarea structurilor nervoase, cu inventarierea eferențelor plexiforme și descrierea riscului operator local, aduce un aport important la adaptarea strategiilor operatorii. Studiul nostru poate reprezenta o etapă în procesul de formare a tinerilor chirurghi.

Studiul IV: Contribuții la bazele anatomo-imagistice ale sindromului de mușchi piriform

Introducere

Mușchiul piriform este, așa cum sugerează și numele său, un mușchi aplatizat, sub formă de pară, localizat profund la nivelul regiunii fesiere. Originea sa este pe suprafața anterioară a procesului lateral al osului sacru (segmentele S2-S4), pe porțiunea anterioară a capsulei articulației sacro-iliace, pe fața fesieră a ilionului, în vecinătatea mării incizuri ischiadice, și uneori la nivelul ligamentului sacrotuberos. Inserția mușchiului piriform se face pe fața medială a porțiunii superioare a marelui trohanter femural, unde tendonul său, alături de cele ale mușchilor gemeni superior și inferior și al mușchiului obturator intern se unesc și formează tendonul conjunct. Mușchiul piriform trece din regiunea posterioară a pelvisului către regiunea fesieră prin marea incizură ischiadică. Inervația sa este asigurată de ramurile anterioare ale nervilor sacrali S₂ și S₃, provenind din plexul sacral [14].

Nervul sciatic este cel mai voluminos nerv periferic al corpului uman și reprezintă o ramură terminală a plexului sacral. Este alcătuit din două componente, nervii tibial și peronier comun, reuniți într-un singur trunchi nervos, ce rămâne sub această formă în traiectul său prin cavitatea pelviană, regiunea fesieră și compartimentul posterior al coapsei, până la nivelul unghiului superior al fosei poplitee, unde cele două componente se separă.

Uneori, raportul strâns dintre mușchiul piriform și nervul sciatic poate determina compresia celui din urmă, fenomenul numindu-se sindromul mușchiului piriform [15].

Există o variabilitate importantă în ceea ce privește raporturile dintre mușchiul piriform și nervul sciatic, cu șase variante anatomice posibile [16]:

- I. nervul sciatic trece pe sub mușchiul piriform;

- II. cele două componente ale nervului sciatic trec prin, respectiv pe sub mușchiul piriform;
- III. cele două componente ale nervului sciatic trec pe deasupra și pe sub mușchiul piriform;
- IV. nervul sciatic trece în totalitate prin mușchiul piriform;
- V. cele două componente ale nervului sciatic trec pe deasupra și prin mușchiul piriform;
- VI. existența unui mușchi piriform accesoriu, cu dimensiuni mai mici și un tendon separat, localizat sub mușchiul piriform, nervul sciatic trecând printre aceștia. Conform studiilor de specialitate, cea mai frecventă variantă este aceea a nervului sciatic nedivizat, ce trece pe sub mușchiul piriform [17].

Sindromul de piriform este adesea diagnosticat greșit, fiind confundat mai ales cu neuropatii date de compresii discale la nivelul rădăcinilor plexului sau cu alte cauze de durere la nivelul regiunii fesiere sau a șoldului: bursită trohanterică, sacro-ileită, sciatică [18].

Sciatica este reprezentată de o durere musculoscheletală resimțită la nivelul membrului inferior, în teritoriile de inervație ale nervului sciatic, ce uneori poate fi acompaniată și de dorsalgie [19].

Sindromul fesier profund este o afecțiune definită ca un set de semne și simptome clinice ce pot apărea izolat sau în diferite asocieri, dintre care cea mai frecventă este aceea de durere și/sau tulburări de sensibilitate în regiunea fesieră, a șoldului sau în regiunea posterioară a coapsei. Simptomele sunt, de regulă, unilaterale, însă pot surveni și bilateral [20, 21].

Sindromul de piriform este considerat ca fiind un tip de sindrom fesier profund ce apare din cauze cum ar fi compresia dinamică a nervului ischiadic de către mușchiul piriform, hipertrofia asimetrică de mușchi piriform, cu împingerea către anterior a nervului ischiadic, diverse variante anatomice ale traiectului nervului sciatic în raport cu mușchiul piriform [22].

În consecință, studiul nostru pornește de la ideea că într-o regiune topografică atât de complexă, situată la granița dintre bazin, fosa ischio-rectală și regiunea fesieră, reperele anatomice pentru identificarea structurilor nervoase trebuie foarte bine cunoscute, iar raporturile lor – bine descrise. Dată fiind prezența a numeroase structuri nervoase care pot suferi compresii de-a lungul traseului propriu, ne propunem să identificăm și eventualele criterii de diferențiere între sindromul de piriform cauzat de compresia nervului ischiadic și sindroame nervoase loco-regionale cauzate de compresia altor nervi.

Rezultate – am ales pentru exemplificare două imagini sugestive.



Fig. 0.1.: Formarea nervului rușinos.

1. Mușchiul piriform, 2. ramurile anterioare S₂, S₃, S₄, 3. nervul rușinos care se angajează prin marea incizură ischiadică superior de spina ischiadică, 4. ligamentul sacro-spinos, 5. nervul obturator 6. rect, 7. lanțul simpatic.



Fig. 0.2.: Canalul Alcock deschis.

1. Linia de rezecție a mușchiului ridicător anal, 2. mușchi obturator intern, 3. tendonul comun al obturatorului intern, 4. conținutul vasculo-nervos al canalului Alcock (după îndepărtarea structurii fasciale), 5. grăsime din recesul superior al fosei ischio-rectale, 6. mușchiul pubo-vaginal, 7. mușchiul coccigian, 8. ligamentul sacro-spinos, 9. nervul rușinos.

Concluzii și contribuții personale la acest studiu

Pe traseul nervului ischiadic și al mănunchiului vasculo-nervos rușinos putem descrie câteva raporturi care ar putea fi implicate în compresiile nervoase ce generează sindromul de mușchi piriform.

Am stabilit cu claritate repere anatomice osoase și musculare extrem de utile în evaluarea structurilor vasculo-nervoase prin rezonanță magnetică.

Câteva aspecte sunt deosebit de importante pentru evaluarea imagistică a traseului acestor nervi:

- Identificarea mușchiului piriform în incizura ischiadică mare;

- Identificarea mușchiului obturator intern și a traseului tendonului său în jurul spinei ischiadice;
- Evaluarea marginilor superioară și inferioară ale spinei ischiadice;
- Evaluarea secvențială, regională, a traseelor vasculo-nervoase.

Precizăm că dificultățile de evaluare imagistică folosind rezonanța magnetică sunt create în urma orientării specifice a pelvisului. Mai mult decât atât, orientarea oblică a sacrului și a mușchiului piriform, traseul arcuat al mușchiului obturator intern în jurul spinei ischiadice, precum și faptul că mănunchiul vasculo-nervos rușinos prezintă atât un traseu extrapelvian, cât și unul intrapelvian reprezintă criterii suplimentare care îngreunează evaluarea.

Nervul rușinos prezintă pe traseul său câteva regiuni în care poate fi comprimat, generând, astfel, sindroame neurologice:

- Intrapelvian, nervul rușinos poate fi comprimat în partea antero-inferioară a mușchiului piriform, când, prin contracția mușchiului piriform, nervul este presat pe marginea superioară a ligamentului sacro-spinos.
- Între mușchiul piriform și marginea inferioară a mării incizuri ischiadice se delimitează un spațiu laminar, care conține: spre posterior nervul ischiadic, în plan intermediar artera rușinoasă internă și artera fesieră superioară, iar în plan superior artera fesieră mijlocie și nervul rușinos, în contact direct cu marginea superioară a spinei ischiadice (aceasta se găsește anterior). Precizăm că în acest punct nervul rușinos nu se poate identifica cu claritate pe imaginile de rezonanță magnetică. Aceasta este, însă, o regiune în care se descrie compresia nervului conform definiției sindromului piriform.
- O altă regiune critică se găsește extrapelvian, în partea medială a spațiului infrapiriform. În acest spațiu, fasciculul rușinos are următorul traseu: la intrarea în acest spațiu, fasciculul rușinos este localizat între marginea inferioară a mușchiului piriform și partea superioară a spinei ischiadice. În continuare, fasciculul înconjoară lateral, extrapelvian, spina ischiadică. Fasciculul reintră apoi în pelvis prin mica incizură ischiadică, în contact cu marginea inferioară a spinei ischiadice. Practic, fasciculul rușinos trece între spină și mușchii gemen superior și obturator intern.

Intraperineal, fasciculul rușinos urmează traseul consacrat, pe fața internă a mușchiului obturator intern, în interiorul canalului Alcock. Aici, nervul nu poate fi comprimat prin mecanism de compresie extrinsecă. Eventual, o fibroză a sistemului fascial care realizează canalul Alcock ar putea sufoca nervul.

BIBLIOGRAFIE

1. Balaya V, Guimiot F, Uhl JF, Ngo C, Delomenie M, Bonsang-Kitzis H, Gosset M, Mimouni M, Bats AS, Delmas V, Douard R, Lécuru F – Three-Dimensional Modelization of the Female Human Inferior Hypogastric Plexus: Implications for Nerve-Sparing Radical Hysterectomy. *Gynecol Obstet Invest* 84(2):196–203, 2019.
2. Shoja MM, Sharma A, Mirzayan N, Groat C, Watanabe K, Loukas M, Shane Tubbs R – Neuroanatomy of the female abdominopelvic region: A review with application to pelvic pain syndromes. *Clin Anat* 26(1):66–76, 2013.
3. Sienkiewicz-Zawilińska J, Zawiliński J, Kaythampilla LN, Jankiel M, Urbaniak J, Bereza T, Kowalski W, Loukas M, Walocha J – Autonomic nervous system of the pelvis - general overview. *Folia Med Cracov* 58(2):21–44, 2018.
4. Baader B, Herrmann M – Topography of the pelvic autonomic nervous system and its potential impact on surgical intervention in the pelvis. *Clin Anat* 16(2):119–130, 2003.
5. Maas CP, Kenter GG, Trimbos JB, Deruiter MC – Anatomical basis for nerve-sparing radical hysterectomy: Immunohistochemical study of the pelvic autonomic nerves. *Acta Obstet Gynecol Scand* 84(9) 2005.
6. Faucheron JL – Pelvic anatomy for colorectal surgeons. *Acta Chir Belg* 105(5):471–474, 2005.
7. Kim NK, Kim YW, Cho MS – Total mesorectal excision for rectal cancer with emphasis on pelvic autonomic nerve preservation: Expert technical tips for robotic surgery. *Surg Oncol* 24(3) 2015.
8. Shiozawa T, Huebner M, Hirt B, Wallwiener D, Reisenauer C – Nerve-preserving sacrocolpopexy: Anatomical study and surgical approach. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 152(1) 2010.
9. Goidescu O-C, Dogaru I-A, Badea T-G, Enyedi M, Enciu O, Gheoca Mutu D-E, Filipoiu F-M – The distribution of the inferior hypogastric plexus in female pelvis. *J Med Life* 15(6):784–791, 2022.
10. Moszkowicz D, Alsaid B, Bessede T, Penna C, Benoit G, Peschaud F – Female pelvic autonomic neuroanatomy based on conventional macroscopic and computer-assisted anatomic dissections. *Surg Radiol Anat* 33(5) 2011.
11. Goidescu O-C, Dogaru I-A, Enyedi M, Enciu O, Gheoca Mutu D-E, Filipoiu F-M – The Pelvic and Sacral Splanchnic Nerves – Identification by Dissection, Trajectory. *Maedica - A J Clin Med* 17(3):571–575, 2022.

12. Haroun HS – Clinical anatomy of the splanchnic nerves. *MOJ Anat Physiol* 5(2):87–90, 2018.
13. Mauroy B, Demondion X, Bizet B, Claret A, Mestdagh P, Hurt C – The female inferior hypogastric (= pelvic) plexus: Anatomical and radiological description of the plexus and its afferences - Applications to pelvic surgery. *Surg Radiol Anat* 29(1):55–66, 2007.
14. Chang C, Jen SH, Varacallo M – *Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Piriformis Muscle*. 2019.
15. Beaton L, Anson B – The sciatic nerve and the piriformis muscle: their interrelation a possible cause of coccygodynia. *J Bone Jt Surg Am* 20 1938.
16. Goidescu O-C, Enyedi M, Tulin A-D, Tulin R, Vacariu I, Nica A, Dragos D, Ionescu D, Georgescu D, Miron A, Filipoiu F-M – Overview of the anatomical basis of the piriformis syndrome dissection with magnetic resonance correlation. *Exp Ther Med* 23(2) 2021.
17. Beaton LE, Anson BJ – The relation of the sciatic nerve and of its subdivisions to the piriformis muscle. *Anat Rec* 70(1) 1937.
18. Hopayian K, Danielyan A – Four symptoms define the piriformis syndrome: an updated systematic review of its clinical features. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 28(2) 2018.
19. Papadopoulos EC, Khan SN – Piriformis syndrome and low back pain: A new classification and review of the literature. *Orthop Clin North Am* 35(1) 2004.
20. Carro LP, Hernando MF, Cerezal L, Navarro IS, Fernandez AA, Castillo AO – Deep gluteal space problems: Piriformis syndrome, ischiofemoral impingement and sciatic nerve release. *Muscles Ligaments Tendons J* 6(3) 2016.
21. Hopayian K, Heathcote J – Deep gluteal syndrome: An overlooked cause of sciatica. *Br J Gen Pract* 69(687) 2019.
22. Hopayian K, Song F, Riera R, Sambandan S – The clinical features of the piriformis syndrome: A systematic review. *Eur Spine J* 19(12) 2010.

Lista cu lucrările științifice publicate din tematica tezei de doctorat

1. Goidescu O-C, Enyedi M, Tulin A-D, Tulin R, Vacaroiu I, Nica A, Dragos D, Ionescu D, Georgescu D, Miron A, Filipoiu F-M – *Overview of the anatomical basis of the piriformis syndrome-dissection with magnetic resonance correlation. Exp Ther Med* 23(2) 2021. – articol ISI – FI = 2.751.
Link: <https://www.spandidos-publications.com/10.3892/etm.2021.11036/abstract>
2. Goidescu O-C, Dogaru I-A, Badea T-G, Enyedi M, Enciu O, Gheoca Mutu D-E, Filipoiu F-M – *The distribution of the inferior hypogastric plexus in female pelvis. J Med Life* 15(6):784–791, 2022. – articol PubMed.
Link: <https://medandlife.org/wp-content/uploads/JMedLife-15-784.pdf>
3. Goidescu O-C, Dogaru I-A, Enyedi M, Enciu O, Gheoca Mutu D-E, Filipoiu F-M – *The Pelvic and Sacral Splanchnic Nerves – Identification by Dissection, Trajectory. Maedica - A J Clin Med* 17(3):571–575, 2022. – articol PubMed.
Link: [https://www.maedica.ro/articles/2022/3/2022_17\(20\)_No3_pg571-575.pdf](https://www.maedica.ro/articles/2022/3/2022_17(20)_No3_pg571-575.pdf)