

UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE "CAROL DAVILA", BUCUREȘTI

ȘCOALA DOCTORALĂ

DISCIPLINA NEUROCHIRURGIE



TEZĂ DE DOCTORAT

REZUMAT

Conducător de doctorat:

PROF. UNIV. DR. ALEXANDRU VLAD CIUREA

Doctorand:

Dr. Horațiu Alexandru Moisă

2021

UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE “CAROL DAVILA”, BUCUREȘTI

ȘCOALA DOCTORALĂ

DISCIPLINA NEUROCHIRURGIE



**FAILED BACK SURGERY SYNDROME ȘI CALITATEA VIEȚII
ÎN HERNIA DE DISC LOMBARĂ OPERATĂ – DE LA
ETIOLOGIE LA COMBATERE ȘI TRATAMENT**

REZUMAT

Conducător de doctorat:

PROF. UNIV. DR. ALEXANDRU VLAD CIUREA

Doctorand:

Dr. Horațiu Alexandru Moisă

2021

CONTRIBUȚII PERSONALE / ELEMENTE DE NOUȚATE

1. Teza de față reprezintă primul studiu din România care încearcă să urmărească într-o manieră multicentrică Sindromul Spinal Post-chirurgical (Failed Back Surgery Syndrome) și să furnizeze, prin datele obținute, un punct de plecare pentru viitoarele cercetări pe acest subiect.
2. Teza reprezintă, din punctul de vedere al autorului, un ghid atât pentru înțelegerea cât și pentru managementul și tratamentul SSP. Un astfel de ghid nu există publicat în literatura de specialitate din România până la acest moment.
3. Teza propune un algoritm de triaj și de management al pacienților diagnosticați cu hernie de disc lombară, cu scopul de a scădea incidența SSP
4. Teza conține o clasificare personală a SSP. Autorul propune delimitarea a 2 entități în cadrul SSP – respectiv SSP Primar – prevenibil și ulterior abordabil de către chirurg și SSP Secundar – a cărui apariție este influențată strict de factorii legați de pacient (durata bolii, deficite neurologice preoperatorii etc.)
5. În scopul realizării unei priviri de ansamblu la nivel național cu privire la suferințele coloanei vertebrale, teza propune (în premieră) un model de registru electronic pentru pacienții cu intervenții chirurgicale la nivelul coloanei vertebrale. Modelul de registru propus reprezintă o unealtă deosebit de importantă pentru viitoarele cercetări medicale. Până la momentul publicării prezentei teze nu există un astfel de registru național de chirurgie spinală sau neurochirurgie
6. Teza pune în evidență factorii de risc (identificați de noi) pentru dezvoltarea Sindromului Spinal Post-chirurgical și oferă o metodă concretă de calcul al riscului de a dezvolta SSP la pacienții cu hernie de disc lombară. Un astfel de sistem de calcul nu există descris la nivel național până la momentul publicării acestei teze.
7. Teza realizează o comparație între tehnica microdiscectomiei și cea a discectomiei clasice urmărind implicațiile acestora în dezvoltarea SSP
8. Teza urmărește și descrie influența pe care SSP o are asupra pacienților diagnosticați cu această afecțiune.

Tratamentul durerii lombare a devenit de-a lungul timpului o veritabilă industrie. În fiecare an sunt cheltuite miliarde de dolari pe întreg mapamondul pentru găsirea vindecării. Multiple discipline concurează pentru atenție cu privire la acest subiect începând cu neurochirurgia și ortopedia și terminând cu științele comportamentale, psihologi, psihiatri, reflexoterapeuți, osteopați, ș.a.m.d. Presupusul beneficiar al acestor eforturi neoprite, pacientul, rămâne actualmente fără capacitatea de a decide informat ce este mai bine pentru el, dată fiind multitudinea de informații, tehnici și metode așa-zis “terapeutice” care sunt disponibile.

Adeseori victime veritabile ale controverselor existente, pacienții nu își doresc decât libertatea față de durere, astfel încât să se poată întoarce la o calitate bună a vieții. Se dorește o ameliorare rapidă a simptomelor, fără riscuri și pe cât posibil fără costuri. În acest sens, sfaturile celor din jur, publicitatea sub toate formele ei (un aspect controversat per se), aflul de informații nefiltrate care sunt disponibile și multe alte aspecte din această sferă pot conduce la un gest chirurgical care să nu amelioreze simptomele, ba din contră, să le agraveze. Ca atare, este de înțeles scepticismul care plutește în ultima vreme asupra chirurgiei spinale.

Sindromul de eșec chirurgical lombar - subiectul tezei de față – cunoscut în terminologia anglo-saxonă ca Failed Back Surgery Syndrome (FBSS) – poate fi considerat mai degrabă o sintagmă, nicidecum un sindrom medical propriu-zis, folosită încă de la începuturile chirurgiei spinale ca specialitate. Cea mai bună descriere a acestui sindrom a fost furnizată de K. A. Follett (Fig.1) și B.A. Dirks în 1993, după cum urmează: „Failed back surgery syndrome reprezintă stadiul terminal (din punct de vedere chirurgical), după una sau mai multe intervenții chirurgicale (asupra coloanei vertebrale lombare), cu indicație pentru tratamentul rahialgiilor lombare, durerii radiculare sau oricărei combinații a celor două, fără a avea efect”. Doi ani mai târziu, în 1995, Asociația Internațională pentru Studiul Durerii (IASP) a definit FBSS ca: “o durere lombară de origine necunoscută, care fie persistă în ciuda tratamentului chirurgical fie apare după o intervenție chirurgicală, pentru durere cu origine la nivel spinal, cu aceeași localizare topografică”.

Din punct de vedere funcțional, literatura de specialitate atestă că sindromul mai sus menționat poate fi definit ca orice situație în care rezultatele intervenției chirurgicale asupra coloanei lombare nu se suprapun așteptărilor pacientului și chirurgului. Mai mult decât atât, termenul de FBSS (eșec chirurgical lombar) a fost unul criticat pe parcursul ultimilor ani întrucât induce în eroare atât

pacienții cât și chirurgii și reprezintă el însuși un factor generator de controverse precum și de litigii.

Pe parcursul prezentei teze autorul abordează și tratează termenul de FBSS (Failed Back Surgery Syndrome) înlocuindu-l cu termenul de Sindrom Spinal Postchirurgical (SSP) și considerând oportună introducerea acestui termen în literatura medicală de specialitate din România cu scopul de a evita litigiile și confuziile.

Având în vedere cele de mai sus, în literatura de specialitate (mai ales în cazul României), la momentul anului 2021, încă se remarcă lipsa unor monografii comprehensive și a unor publicații relevante cu privire la SSP și la impactul acestuia asupra vieții pacienților. Din acest motiv autorul abordează și încearcă să trateze acest subiect la nivel național, multicentric oferind un punct de plecare pentru viitoare cercetări.

Rahialgiile lombare au actualmente o prevalență cuprinsă între 60 și 80% în rândul populației generale reprezentând al doilea cel mai frecvent simptom medical (din practica uzuală) și al doilea cel mai frecvent motiv de solicitare de asistență medicală. Încă de la începutul acestei teze subliniem faptul că pacienții români nu au o educație medicală corectă, centrată pe ideea de a preveni. Această educație medicală nu există pentru ca nu a avut cine să o facă. În medie, la camera de gardă a unui spital de categoria 1, din 50 de prezentări în regim de urgență la Camera de Gardă Neurochirurgie, aproximativ 30 se vor datora durerii lombare cronice. La aproximativ 5 până la 10% dintre toți pacienții cu rahialgii lombare, vechimea simptomelor va fi mai mare de 3 luni. Acești pacienți, prin șuntarea medicului de familie și a tratamentului în regim ambulator, congestionează în mod constant unitățile de primire urgențe astfel generând costuri nejustificate de tratament și o presiune evitabilă asupra echipelor medicale de gardă. Subliniem că hernia de disc, înafara cazurilor cu simptome de alarmă, nu se operează niciodată în regim de urgență. Tocmai de aceea, un procent covârșitor al pacienților cu dureri lombare poate fi manageriat satisfăcător prin implementarea unor strategii noi de sănătate publică cu ajutorul medicilor de familie și al organismelor teritoriale de protecția muncii.

Ca urmare a progresului științei și a creșterii accesului la asistență medicală adecvată, pe parcursul ultimelor decenii s-a putut observa o tendință de îmbătrânire a populației generale, aspect urmat îndeaproape de o creștere aproape constantă a numărului de pacienți cu afecțiuni degenerative ale coloanei vertebrale lombare și de o creștere (de asemeni constantă) a numărului

de intervenții chirurgicale spinale efectuate anual. Într-un discurs din 2017, Prof. Dr. K. Follet (la momentul respectiv decan al facultății de medicină din Nebraska) sublinia că populația cu vârstă peste 65 de ani a statului Nebraska urmează să înregistreze o creștere cu aproximativ 75% până în anul 2030, aspect care va atrage cu sine o creștere a numărului de pacienți cu afecțiuni degenerative spinale. Același lucru poate fi remarcat și la nivelul statelor membre ale Uniunii Europene. Astfel, în anul 2019, aproximativ 19.7% din populația totală a UE avea o vârstă mai mare de 65 de ani – procent în creștere cu +2.8% față de anul 2008.

Estimările specialiștilor prevăd o creștere constantă a acestui procent pentru decadele următoare. În contextul unei natalități mici și a unei mortalități în scădere, populația Europei îmbătrânește. La cele de mai sus adăugăm importanța majoră a faptului că noi date din literatură atestă faptul că pacienții vârstnici îndeplinesc din ce în ce mai des criteriile chirurgicale pentru fuziune spinală, dar în același timp, fenomenul calității osoase suboptimale este unul din ce în ce mai frecvent întâlnit. Dacă în anul 1997, în Statele Unite ale Americii (SUA), se raportau 317.000 de intervenții chirurgicale lombare (toate cauzele) acest număr a crescut până în anul 2002 la 1.000.000 de intervenții (toate cauzele). Aceeași tendință s-a remarcat și pentru intervențiile spinale cu scopul exclusiv al fuziunii lombare: între 1998 și 2008 (inclusiv) numărul de intervenții efectuate pentru fuziune lombară a crescut de la 77.682 la 210.407.

În anul 2005, Deyo și colab. au raportat că rata intervențiilor spinale crescuse cu peste 220% comparativ cu anul 1990 (deși din datele colectate de autori nu s-au putut remarca indicații clare pentru intervenții, iar utilitatea fuziunii spinale în procesele degenerative spinale încă nu fusese demonstrată). Din punct de vedere financiar, costul anual raportat, al tratamentului lombalgiilor (low back pain) pentru anul 2004, a fost de peste \$16.000.000.000. În 2009, Kraemer și colab., au ilustrat pe baza unor studii de referință (Schmorl-1932, Schmorl & Junghans-1936, Coventry-1945, Hirsch-1960) dar și pe baza experienței personale, faptul că toți indivizii cu vârstă peste 30 de ani manifestă modificări degenerative ale discurilor intervertebrale, iar spondiloza și osteocondroza, stadiul final al bolii discale degenerative, este manifestă la aproape 100% din indivizii cu vârstă de peste 80 de ani. Pe de altă parte însă, un considerent important de menționat este că nu toți acești indivizi sunt simptomatici. Nu există dovezi semnificative că prevalența durerii lombare s-a modificat pe parcursul ultimilor 50 de ani, ceea ce s-a modificat însă, este modul în care comunitatea medicală și societatea răspund la durerea lombară.

Date mai recente, publicate de Martin și colab. în 2018, ilustrează pentru intervalul 2004-2015 o creștere cu 62.3% a numărului de fuziuni lombare electiv efectuate. Pentru 2004 cercetătorii din S.U.A. raportau 122.679 de cazuri în timp ce, pentru anul 2015 tot ei raportau 199.140 de cazuri. Evident că intervalul de vârstă cu cele mai mari creșteri înregistrate a fost acela al pacienților cu vârsta mai mare sau egală cu 65 de ani, suferinzi de degenerare discală, hernii de disc lombare și stenoze de canal vertebral lombar, care au reprezentat 42.3% din totalitatea fuziunilor electiv practicate. În ceea ce privește costurile tratamentului, Martin și colab. raportează pentru anul 2015 costuri totale de peste \$10.000.000.000, media per pacient situându-se în jurul sumei de aproximativ \$50.000 per internare.

Marea majoritate a publicațiilor care tratează subiectul Sindromului Spinal Post-Chirurgical (Failed Back Surgery Syndrome) descriu o incidență a acestuia situată între 8 și 35% din totalitatea pacienților care sunt supuși unor intervenții chirurgicale lombare. Cu toate acestea însă, trebuie avut în considerare în primul rând faptul că majoritatea acestor publicații datează de la începutul anilor '90, iar în al doilea rând, faptul că numărul total al intervențiilor este în creștere, iar rata complicațiilor chirurgiei spinale lombare s-a situat constant între 10 și 46%. Dat fiind că ratele de eșec chirurgical nu s-au modificat dramatic pe parcursul ultimilor ani în contrast cu progresele procedurale și tehnologice raportate, este lesne de înțeles că numărul pacienților care vor dezvolta sindroame spinale postchirurgicale este într-o continuă creștere.

Nachemson a postulat încă din 1993 că deși mai bine de 50% din totalitatea intervențiilor chirurgicale spinale sunt încununate de succes, reintervențiile vor fi urmate de o rată a succesului de aproximativ 30% pentru o a doua operație, aproximativ 15% pentru a treia intervenție și aproximativ 5% pentru a patra intervenție. Acestea fiind spuse, odată instalat sindromul spinal postchirurgical încep să se instaleze fenomene de declin psihologic iar în același timp se deschide calea pentru viitoare complicații de ordin biomecanic.

Având în vedere că în cazul României datele cu privire la incidența SSP sunt actualmente inexistente, **lucrarea de față are ca scopuri principale:**

- Realizarea unui studiu multicentric prospectiv pentru a studia apariția SSP la pacienți care sunt operați pentru hernie de disc lombară și obținerea de date epidemiologice semnificative.
- Construcția unui model de registru național special (pe baza datelor obținute în studiu) pentru pacienții cu intervenții chirurgicale spinale oferind astfel clinicienilor o unealtă reală care să

fi ajute în urmărirea pacienților. Cu ajutorul registrului standardizat construit se pot studia grupuri mari de pacienți la nivel național iar pe baza acestora se pot adapta strategiile de sănătate publică naționale.

- Efectuarea unor primi pași în scopul centralizării datelor epidemiologice (la nivel național) cu privire la SSP
- Determinarea aspectelor generatoare ale Sindromului Spinal Postchirurgical ca urmare a intervențiilor pentru hernii de disc lombare
- Stabilirea unui sistem de cuantificare a riscului de a dezvolta SSP la pacienții propuși pentru operație
- Prezentarea unui algoritm de selectare a pacienților cu hernii de disc lombare în vederea îmbunătățirii rezultatelor tratamentului chirurgical
- Propunerea unor metode reproductibile de prevenție și de tratament pentru SSP
- Evidențierea controverselor existente în ceea ce privește tratamentul pacienților cu SSP și standardizarea limbajului medical pe acest subiect

Rezultatele pe termen scurt ale acestui studiu urmăresc:

- Publicarea și comunicarea datelor obținute
- Generarea de discuții la nivel național cu privire la strategia optimă de management a pacienților cu SSP
- Obținerea unui input din partea tuturor clinicilor din țară cu privire la optimizarea viitorului registru național de chirurgie spinală / neurochirurgie

În plan socio-economic **rezultatele de perspectivă** ale studiului de față ar trebui în mod ideal să contribuie la:

- Construcția definiției de caz pentru SSP
- Scăderea numărului de cazuri diagnosticate și tratate suboptim.
- Reducerea semnificativă a impactului pe care SSP îl are asupra sistemului de stat de sănătate prin acordarea de despăgubiri / pensionări pe caz de boală nejustificate / certificate de handicap neadecvate.

Pe lângă toate cele de mai sus, din datele disponibile în literatura de specialitate se remarcă faptul că prevalența și incidența pacienților cu sindrom spinal postchirurgical (SSP) sunt comparabile cu cele ale pacienților cu poliartrită reumatoidă. În schimb însă, pacienții cu SSP sunt supuși unor niveluri mai intense ale durerii, unei calități mai scăzute atât a vieții cât și a funcționalității cotidiene decât în cazul pacienților cu osteoartrită, poliartrită reumatoidă sau fibromialgiei.

Un alt aspect care merită menționat, este acela că efectele directe ale Sindromului Spinal Postchirurgical (SSP) conduc într-un final la pierderea capacității de muncă. Adăugând la aceasta importantul disconfort fizic și psihic al pacienților, efectele secundare psihice și psihologice dar și costurile de tratament determinate de un caracter trenant al suferinței, SSP se traduce a fi o veritabilă povară socio-economică asupra întregului sistem de stat de sănătate. Această povară poate fi evitată sau măcar ameliorată prin stabilirea unor ghiduri de selecție și tratament, dar și prin construcția unor strategii realiste de management al complicațiilor.

Nu în ultimul rând, micșorarea impactului financiar al SSP la nivel macroeconomic poate fi reușită prin cuantificarea corectă a gradului suferinței fiecărui pacient prin mijloace specifice, stabilirea unui sistem de îngrijiri și despăgubiri (dacă este cazul) adecvat ca urmare a pierderii capacității de muncă și costurilor ridicate de tratament și stabilirea unei strategii naționale de prevenție.

Pentru a atinge obiectivele propuse, autorul realizează în prima parte a lucrării o trecere în revistă a anatomiei locale. Intrucât scopul acestui rezumat nu este de a relua noțiunile de anatomie chirurgicală, autorul se rezumă doar la a menționa faptul că orice chirurg are nevoie de cunoștințe excepționale de anatomie. În acest sens, în cazul segmentului spinal lombar se impune cunoașterea elementelor de osteologie, alcătuirea discului intervertebral și compoziția sa biochimică, cunoașterea exhaustivă a complexului ligamentar lombar datorită implicațiilor acestora în biomecanica lombară, înțelegerea constituirii canalului rahidian lombar și rapoartele anatomice ale elementelor de la interiorul său, cunoașterea inervației segmentului lombar și a variantelor anatomice ale rădăcinilor nervoase, cunoașterea arcurilor vasculare arteriale și venoase și nu în ultimul rând înțelegerea modului de formare a vertebrelor tranziționale.

În afara anatomiei locale, fiziologia și fiziopatologia încărcării axiale și încărcării axiale patologice trebuie la rândul lor înțelese foarte bine. În acest sens autorul citează studiile de pionierat ale lui Nachemson și colab., care au ilustrat modul în care se modifică presiunile intradiscale în funcție de poziția pacientului. Alte studii mai recente au încercat să reproducă examinările lui Nachemson, folosind tehnologie modernă. Concluziile studiilor recente sunt în concordanță cu descoperirile lui Nachemson cu privire la valorile presionale în ortostatism, în decubit și cu privire la ridicatul de greutate. Studiile noi reafirmă valabilitatea “școlii spatelui”. Importanța majoră a descoperirilor recente o dictează faptul că pozițiile relaxate, în care pacientul “alunecă la vale în scaun” spre exemplu, permit difuziunea apei și rehidratarea discală prin scăderea, chiar și ușoară a valorilor presiunii intradiscale.

La nivel spinal lombar forțele de încărcare axială se distribuie după niște modele anatomice bine determinate: Modelul Denis și Modelul Louis. Înțelegerea acestora stă la baza definirii conceptelor de stabilitate și instabilitate, concepte deosebit de importante în ceea ce privește atât complicațiile intervențiilor chirurgicale lombare cât și mișcările de bază de la nivelul coloanei vertebrale lombare. Toate aceste noțiuni sunt definite cu lux de amănunte în cadrul tezei. Parametrii spino-pelvici reprezintă și ei o serie de variabile extrem de importante, cu caracter predictor pentru rezultatele chirurgicale. Autorul subliniază faptul că până de curând studiul parametrilor spino-pelvici făcea parte din sfera de interes a ortopezilor, însă, în accepțiunea noastră studiul acestor parametri ar trebui să reprezinte o prioritate pentru neurochirurgul care tratează patologia degenerativă lombară și complicațiile sale.

Durerea lombară este și ea dezbătută de autor în cadrul tezei. Sunt urmărite mecanismele de apariție ale acesteia și sistemele de modulare ale acesteia atât la nivel spinal cât și la nivel cerebral. Sunt definite concepte precum durerea nociceptivă și durerea neuropată cu subtipurile acestora. Autorul trece în revistă căile anatomice ale durerii precum și mecanismele de sensibilizare centrală și periferică. Sunt prezentate modurile în care diferiți neurotransmițători influențează producerea și propagarea durerii și modurile în care neurotransmițătorii și peptidele endogene pot fi manipulate în scop terapeutic.

Hernia de disc lombară, evident că beneficiază de o amplă descriere pe parcursul tezei. Este trecut în revistă istoricul său, de la primele mențiuni ale lui Claudius Galen, până la metodele actuale de tratament minim invaziv. În mod inedit, autorul oferă și o perspectivă etnografic-arhaică

românească vizavi de durerea lombară. În acest sens cititorul poate să parcurgă multiple citate de profil din volumele aflate în biblioteca Academiei Române.

În continuare autorul realizează o încadrare clinică a herniei de disc lombare, ilustrând faptul că la nivel global, cea mai des uzitată metodă de tratament a acesteia este fără îndoială intervenția chirurgicală. Pe de altă parte, autorul subliniază că intervenția chirurgicală trebuie rezervată ca ultimă soluție întrucât în multe situații suferința lombară poate avea un caracter multifactorial. În astfel de ipostaze, medicul trebuie inițial să adopte o atitudine conservatoare și să intervină chirurgical doar atunci când alte posibile metode de tratament au fost excluse. Responsabilitatea medicului rezidă în necesitatea sa de a identifica sursa durerii și de a încerca să o înlăture cât mai simplu cu riscuri cât mai mici. Încă din 1990 Onik atesta că „din anumite considerente financiare, sexuale sau familiale tratamentul chirurgical nu va fi eficient la toți pacienții operați”.

Modificările degenerative ale segmentului lombar sunt întâlnite în mod frecvent în practica medicală după vârsta de 35 de ani, cu o incidență mai mare în rândul populației active, de sex masculin. De obicei durerea este cronică, iradiantă la nivelul membrelor inferioare, unilateral sau bilateral. Durerea lombară poate apărea în urma modificărilor patologice discale, osoase sau capsulo-ligamentare, în urma apariției fenomenelor de instabilitate sau microinstabilitate locală sau prin fenomene de iritație locală.

Din punct de vedere fiziopatologic, procesul de degenerare lombară disco-vertebrală este într-o strânsă interdependență cu deshidratarea discală, care reduce funcția de amortizor a discului intervertebral și la distribuția neuniformă a încărcării axiale la nivelul discului. Pe parcursul timpului, discul intervertebral își pierde elasticitatea și organizarea structurală, cu scăderea gradului de diferențiere între nucleul pulpos și inelul fibros. Rezistența mecanică a discului scade iar cu timpul se face manifestă prezența de fisuri și rupturi în inelul fibros, care în momentul unei încărcări axiale prag cedează și oferă o soluție de continuitate prin care se extravazează material discal. Pe parcursul ultimelor decenii numărul de internări și de intervenții în scopul tratării pacienților cu hernie de disc lombară a crescut semnificativ. Încă din copilărie de când se produc primii pași, la nivelul coloanei vertebrale încep să aibă loc fenomene degenerative.

Având în vedere specializarea segmentului spinal lombar pentru a prelua încărcarea axială (mai cu seamă a vertebrelor L4 și L5) marea majoritate a herniilor discale vor avea loc în segmentul lombar. Literatura de specialitate evidențiază o predispoziție a sexului masculin și o tendință a

fenomenelor degenerative lombare să afecteze o populație din ce în ce mai tânără – aproximativ 50% dintre cazuri apar între 18 și 40 de ani. Autorul tratează în continuare cu lux de amănunte termeni precum sindromul lombar și realizează un diagnostic diferențial deosebit de amănunțit a sindroamelor lombare. Ultima porțiune a primei părți a lucrării este dedicată mecanismelor fiziopatologice care conduc la hernia de disc lombară cu indicație chirurgicală, metodele de cuantificare obiectivă a suferinței dar și soluții terapeutice pentru diferitele tipuri de hernie de disc lombară.

Ca un element inovator autorul introduce în discuție conceptul herniei de disc cantitative și clasificarea MSU încercând să ofere o interpretare standardizată a neuroimagingului utilizate (doar imagistică de rezonanță magnetică nucleară în cazul pacienților incluși în studiu). Descrierea Sindromului Spinal Post-chirurgical, etiologia acestuia, strategiile de tratament, și diferite metode de clasificare beneficiază de amplu spațiu alocat pe parcursul tezei. Menționăm aici importanța tehnicilor de rahisinteză (ALIF, LLIF, PLIF, TLIF, OLIF), farmacoterapia intratecală cu pompă implantabilă și nu în ultimul rând tehnica stimulării medulare percutante, singurele metode actuale de tratament care oferă rezultate obiectivabile în cazul pacienților cu SSP.

Autorul evidențiază faptul că orice discectomie va genera în esență două modificări majore la nivelul segmentului lombar: se va instala fenomenul de slackening discal prin pierderea înălțimii discului intervertebral și se vor dezvolta aderențe în zona intervenției chirurgicale. Gradul de dezvoltare al aderențelor (peridurale și intradurale) depinde în principal de modul de vindecare al organismului și de predispoziția acestuia de a forma cicatrici. O intervenție chirurgicală traumatică și o îngrijire postoperatorie suboptimă pot să promoveze cicatrizarea excesivă. Un aspect important pe care autorul îl remarcă este acela că un complex de simptome similar SSP nu a fost observat niciodată la vreun pacient tratat conservator. Astfel, chiar și intervenția chirurgicală în sine reprezintă un factor de risc pentru instalarea SSP.

Instabilitatea / microinstabilitatea locală postoperatorie este un alt aspect pe care autorul îl abordează. Aceasta poate să apară ca urmare a prolapsului discal prin inelul fibros. Prolapsul discal compresiv trebuie îndepărtat pentru a decompresa rădăcina nervoasă, însă, performanțele biomecanice ale discului sunt alterate ca urmare a pierderii bruște de înălțime discală. Simultan acestui proces, la nivelul fațetelor articulare intervertebrale apare un fenomen de încărcare axială suplimentară cu telescoparea fațetelor articulare și cu instalarea proceselor reactive inflamatorii care se traduc prin osteocondensare locală și îngustarea suplimentară a canalului spinal.

La cele de mai sus, se suprapune fenomenul de cicatrizare care contribuie suplimentar la îngustarea canalului vertebral. Autorul evidențiază că modificările locale din SSP se produc pe fondul unei arahnoidite aseptice inițiale urmată de radiculită. Acestea se transformă în arahnoidită adezivă și fibroză perineurală care manșonează rădăcina nervoasă și comprimă fibrele nervoase. Fibroza epidurală poate lua forma unor bride adezive late, dispuse între rădăcina nervoasă și osul adiacent din recesul lateral sau poate căpăta caracteristici mai puțin evidente cum este cazul formării unor punți conjunctive fine care comprimă nervul numai în cazul unor anumite mișcări.

Plexul venos epidural are de asemeni o șansă majoră de a fi implicat în fibroza patologică prin dezvoltarea unor dilatații varicoase. Absența țesutului grăsos epidural sinonimă unei intervenții chirurgicale brutale, lipsește plaga chirurgicală de un strat cu rol de tampon care să reducă fricțiunea dintre elementele neurale și țesutul osos.

Statusul psihosocial al pacientului este de asemeni un factor predictor important pentru evoluția pacienților. Acesta are efecte semnificative asupra rezultatului final al tratamentului și asupra durerii pe care pacientul o resimte. Un număr considerabil de pacienți investigați în perspectiva unei intervenții spinale vor solicita compensații de la angajator sau vor beneficia de pensionare pe caz de boală. Aceste grupuri de pacienți sunt mai predispuse la rezultate nesatisfăcătoare.

Un oarecare procent din totalitatea pacienților cu sindrom spinal postchirurgical suferă de aceasta afecțiune datorită unei opțiuni chirurgicale inadecvate (fie din punctul de vedere al tehnicii chirurgicale, fie din punctul de vedere al indicației). Subliniem faptul că numărul de intervenții chirurgicale la care pacientul este supus reprezintă un factor predictor important pentru rezultatul următoarei intervenții. O laminectomie de decompresie efectuată în contextul unei patologii degenerative care afectează mai multe niveluri este foarte probabil să nu genereze un rezultat final satisfăcător. Mai mult decât atât, trebuie avut în vedere faptul că eroarea chirurgicală cel mai des raportată în literatură este decompresia cu nivel eronat. Erorile de tehnică chirurgicală nu numai că pot genera fenomene algice la nivelul spinal afectat, dar au potențialul de a genera fenomene algice noi, la distanță. Astfel, fiecare intervenție are potențialul de a genera instabilitate segmentală și de a genera durere prin fuziune segmentală neindicată sau inadecvată.

Complicațiile procedurale cu efecte negative asupra rezultatului tratamentului includ formarea de hematoame epidurale sau subdurale, infecțiile, apariția de pseudomeningocele și

injurii radiculare. Imediat în momentul postoperator o serie de factori pot contribui la eșecul chirurgical. Dehiscenta de plagă și infecția sunt complicații din familia “never event”-urilor, care pot avea consecințe dezastruoase pentru pacient.

Alterarea biomecanicii spinale poate genera apariția sindromului spinal tranzițional. Astfel, modificările distribuției încărcării axiale pot accelera fenomenele degenerative în segmentele adiacente nivelului operat, aspect generator de fenomene algice noi.

SSP este caracterizat de durere axială persistentă, recurentă și cronică (la nivel lombar) cu sau fără iradiere la nivelul membrelor inferioare, după o intervenție chirurgicală spinală de succes din punct de vedere anatomic. Sindromul înglobează diferite etiologii clinice și poate apărea după orice intervenție neurochirurgicală spinală indiferent dacă se efectuează fuziune sau instrumentație sau nu. Etiologia SSP include: recurențele discale, fragmente discale reziduale, fragmente discale omise la prima intervenție, patologie degenerativă adiacentă segmentelor instrumentate, fuziune extensivă și sindromul Flat Back (Spatelui plat), pseudartroze, instabilitate provocată de colapsul fațetelor articulare după decompresie, stenoza foraminală reziduală sau agravată de instabilitate, stenoze centrale sau laterale de canal etc. Cu toate acestea însă, SSP este frecvent asociat cu sindroame algice radiculare sau axiale neprovocate de compresie mecanică sau instabilitate. Sensibilizarea sistemului nervos central și periferic pot să promoveze transformarea durerii dintr-o fază acută într-una cronică, care apoi se poate perpetua fără existența unei compresii anatomice. Mai mult decât atât, o injurie permanentă a elementelor neurale în contextul patologiei primare a pacientului poate în unele cazuri să explice absența ameliorării clinice a pacientului după intervenția neurochirurgicală.

Durerea neuropată provocată de o suferință prelungită a ganglionului spinal sau a nervului spinal poate să conducă la dureri cronice refractare la tratament. Un focar de arahnoidită subsecvent manipulării poate de asemeni să conducă la dureri persistente.

Tratamentul FBSS reprezintă astfel o provocare pentru neurochirurg, recomandându-se un abord multidisciplinar care include fizioterapie, recuperare medicală, managementul durerii și nu în ultimul rând tratamentul neurochirurgical cu opțiunea neuromodulării.

În cea de-a doua jumătate a tezei, autorul încearcă într-o primă fază obținerea unor date epidemiologice semnificative cu privire la incidența SSP. Astfel, este realizat un studiu multicentric de tip observațional - longitudinal bazat pe observarea repetată a unei serii de variabile clar definită, pe parcursul unui segment temporal. În cazul de față durata studiului se întinde pe 5 ani (1 Ianuarie 2015 – 1 Ianuarie 2020). Pacienții incluși în studiu au fost organizați în 5 perechi de sub-loturi (de studiu și de referință) (Fig. 1 și 2) corespunzătoare anului în care au fost luați în evidență.

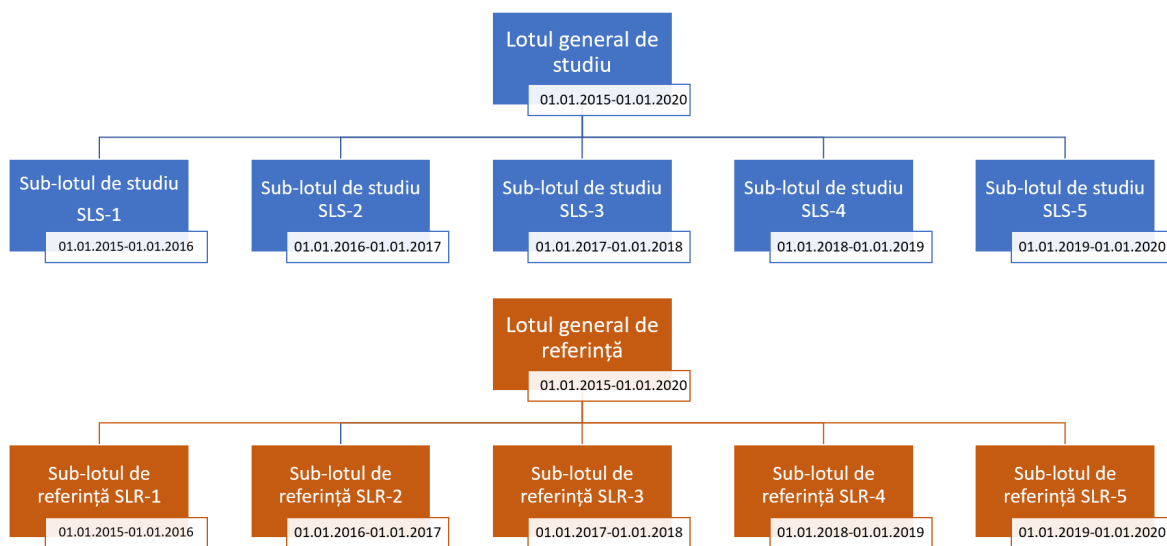


Figura 1: organizarea sub-loturilor în cadrul studiului

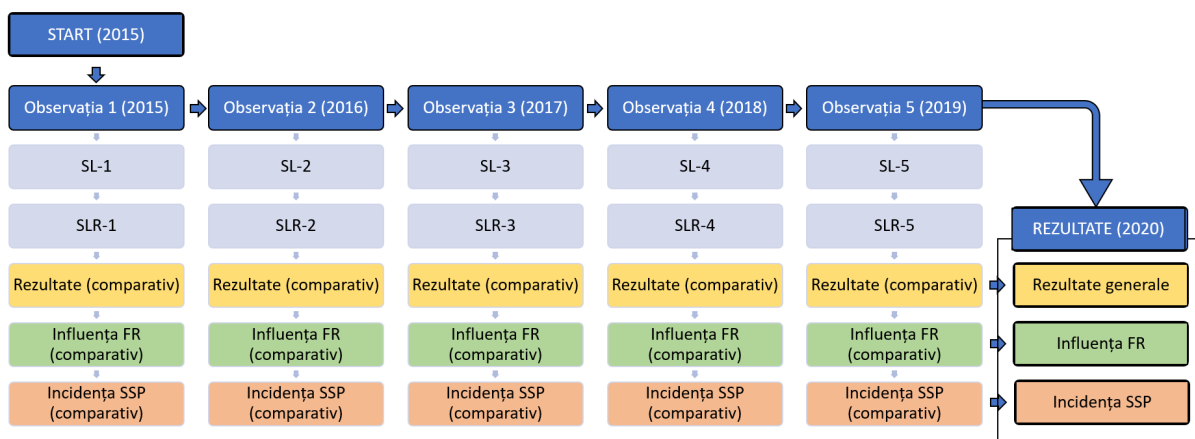


Figura 2: organizarea cronologică a studiului

Pentru construcția studiului au fost parcurse cazuisticile Spitalului Universitar de Urgență București, Spitalului Universitar de Urgență “Prof. Dr. Nicolae Oblu” din Iași și Spitalului Județean de Urgență Oradea. În acest mod, pentru intervalul 2015-2020 au fost considerate pentru studiu un număr de 9593 de cazuri din 3 centre universitare.

În etapa următoare, au fost selecționați pacienți de naționalitate română cu capacitatea de a înțelege toate implicațiile consimțământului informat și conținutul chestionarelor de completat. Vârstele țintite în studiul de față au fost cuprinse între 18 și 70 de ani încercând acoperirea unui interval suficient de larg pentru a furniza date despre toate grupurile de vârstă. S-a avut în vedere și capacitatea pacienților de a se prezenta la control, abilitatea acestora de a înțelege informațiile care li se comunică și complianța la recomandările medicului. Pacienții incluși în studiu au fost de acord să revină periodic pentru reevaluare. Cei care au ratat un control au fost excluși din studiu pentru a nu afecta analiza statistică.

S-a încercat așadar construcția unui lot de studiu cât mai omogen – mai ales din punct de vedere al fenomenelor patologice, minimizând astfel impactul unor factori secundari neprevăzuți asupra rezultatelor tratamentului, datelor epidemiologice obținute și nu în ultimul rând asupra calității vieții pacienților. Pacienții incluși în studiu au fost supuși inițial unui parcurs terapeutic conservator și medicamentos (linia 1 de tratament) de cel puțin 6 săptămâni (excepție făcând urgențele chirurgicale), cu respectarea criteriului temporal pentru indicația chirurgicală. Ulterior pacienții cu indicație chirurgicală au fost supuși randomizat intervenției fie prin discectomie fie prin microdiscectomie. În urmărirea acestor pacienți a fost evaluată apariția complicațiilor postoperatorii, metodele de rezolvare ale acestora precum și apariția SSP.

După analizarea anuală a fiecărui sub-lot (la 1,3,6 și 12 luni), rezultatele au fost consemnate într-un tabel general pentru a construi statistica generală a tezei în scopul extragerii rezultatelor și concluziilor. Studiul de față, după cum am precizat, se focusează pe Sindromul Spinal Postchirurgical, respectiv apariția acestuia în funcție de pacienți și caracteristicile lor socio-economice, clinice, psihologice, în funcție de gestul chirurgical dar și în funcție de îngrijirile postoperatorii. Toți pacienții studiați au fost inițial evaluați clinic. Pe baza examenului clinic s-au recomandat examinările paraclinice (efectuate în regim ambulatoriu sau de urgență). Din punct de vedere al investigațiilor paraclinice, cruciale studiului sunt investigațiile neuroimagistice prin rezonanță nucleară (RMN). Capacitatea pacienților de a fi examinați prin rezonanță magnetică

nucleară a reprezentat un criteriu esențial de includere în studiu întrucât RMN-ul a reprezentat punctul de plecare pentru caracterizarea obiectivă a herniei de disc. După stabilirea indicației chirurgicale, în momentul preoperator s-au revizuit datele clinice și paraclinice ale pacienților și s-au efectuat evaluările calității vieții pacienților.

Pe baza datelor colectate în studiu (tab. 1) autorul notează că cele mai frecvente cazuri au fost întâlnite între vârstele de 30 și 60 de ani, se remarcă o “deviere” a graficului înspre dreapta - în sensul îmbătrânirii populației, numărul pacienților operați crește în fiecare an și numărul de cazuri la pacienți cu vârste tinere este în creștere.

		18-19 ani	20-29 ani	30-39 ani	40-49 ani	50-59 ani	60-69 ani	TOTAL
O1	S	13	25	57	95	36	3	229
	R	22	26	83	102	47	13	293
O2	S	13	23	69	110	46	7	268
	R	26	37	99	103	44	16	325
O3	S	20	32	75	111	58	6	302
	R	31	31	92	99	52	15	320
O4	S	22	37	80	122	59	7	327
	R	31	38	113	125	60	19	386
O5	S	24	43	95	117	66	7	352
	R	37	42	117	122	64	5	387

Tabelul 1: Numărul de pacienți studiați la fiecare cross-sectiune pe parcursul studiului

În ceea ce privește comorbiditățile identificate, subliniem faptul că un procent de 13.6% din totalitatea pacienților studiați sufereau de diabet zaharat sau toleranță alterată la glucoză orală, patologie cu o incidență și cu o prevalență crescândă în România. În strânsă legătură cu diabetul s-au regăsit pe lista comorbidităților dislipidemia (52.1%) și obezitatea (21.8%). Aceste aspecte sunt deosebit de importante dacă ne gândim la factorii de risc ai herniei de disc lombare, care includ în primul rând obezitatea și sedentarismul. Mai mult decât atât, dislipidemia, obezitatea și sedentarismul (prezent la 62.5% din pacienții studiați) sunt implicate și în patogeneza afecțiunilor cardiovasculare precum boala cardiacă ischemică (14.66%) și arteriopatia cronică obliterantă a membrelor inferioare, afecțiuni care alterează la rândul lor calitatea vieții pacienților cu discopatie lombară. Din rândul comorbidităților cu potențial de a se dovedi factori de risc mai menționăm fumatul, coagulopatiile și boala cardiacă ischemică, afecțiunile reumatologice, istoricul chirurgical lombar (operații prelabile), istoricul psihiatric, consumul cronic de alcool, istoricul pozitiv pentru formare de keloide (sugestiv pentru o tendință la cicatrizare anormală) și suferințele lombare cronice (mai vechi de 3 luni), toate cu o incidență crescătoare pe parcursul celor 5 ani de observații.

Din punct de vedere al comorbidităților psihologice și psihiatrice autorul subliniază faptul că 153 de pacienți din lotul de studiu (10.35%) au declarat că sunt în evidența unui psiholog / psihiatru – prin comparație cu 264 de pacienți (15.33%) din lotul de referință. Mai mult decât atât din lotul de studiu 138 de pacienți aveau adicție etanolică (9.33%) prin comparație cu lotul de referință unde s-a remarcat prezența a 215 pacienți (12.48%) cu aceeași problemă.

În ceea ce privește tabloul clinic al pacienților studiați, notăm următoarele aspecte:

Durerea lombară cu iradiere la nivelul membrelor inferioare a fost întâlnită la 90.9% din totalitatea pacienților studiați (LS+LR). Semnul Lassegue a fost pozitiv la 89.6% din totalitatea pacienților. La un procent de 96.1% din toți pacienții au fost consemnate fenomene algo-parestezice. Tulburări obiective de sensibilitate au fost notate la 30.8% din toți pacienții. Au fost constatate deficite motorii la 23.1% din pacienții studiați, în timp ce reflexele anormale au fost remarcate la 51.4% din totalitatea pacienților. Durerea lombară mai veche de trei luni a reprezentat o problemă majoră la pacienții studiați fiind întâlnită la 33.6% dintre aceștia. Nu în ultimul rând, sindroamele de coadă de cal au fost identificate la 22% dintre pacienți impunând un gest chirurgical de urgență.

Toate cazurile analizate în prezentul studiu au fost operate fie prin abord clasic sub magnificație asistată de lupe fie prin abord microchirurgical. În lotul de studiu, din 1478 pacienți 739 au fost operați prin discectomie clasică – magnificație cu lupe, iar 739 de pacienți au fost operați cu microscopul operator. În lotul de referință au existat 861 de pacienți operați clasic și 861 de pacienți operați prin microdiscectomie. Nu au existat fatalități intra/postoperator. Complicațiile intra/postoperatorii sunt rezumate, în evoluția lor, comparativ, în tabelele 2-7.

Observația	O1		O2		O3		O4		O5	
Sub-lotul analizat	SLS1	SLR1	SLS2	SLR2	SLS3	SLR3	SLS4	SLR4	SLS5	SLR5
Total Operații	229	293	268	325	302	320	327	386	353	399
Hemoragie	7.40%	7.16%	5.22	6.15%	4.30%	4.63%	3.66%	3.62%	2.83%	2.75%
Infecție	3.93%	3.75%	2.61%	2.46%	1.65%	1.98%	2.15%	1.55%	2.26%	1.50%
Fistula LCR	10.40%	10.50%	7.83%	8.30%	7.61%	9.60%	6.72%	8.29%	6.79%	7.51%
Leziuni radiculare	2.62%	1.36%	1.49%	1.86%	1.65	1.98%	0.91%	0.51%	0.84%	1.25%
Fragment Rezidual	14.80%	13.31%	13.43%	15.67%	13.90%	11.56%	10.70%	10.10%	9.06%	9.77%
Durere restanta	4.36%	4.09%	3.35%	3.07%	3.97%	2.81%	2.14%	1.29%	1.69%	2.25%
Deficit neurologic	4.36%	2.38%	2.98%	2.76%	3.31%	3.75%	2.14%	2.33%	1.69%	3.25%
Recurenta la alt nivel	11.30%	10.58%	8.20%	8.92%	10.26%	8.12%	7.64%	7.77%	6.23%	7.76%
Recidivă la același nivel	5.24%	5.11%	5.22%	6.15%	3.64%	5.31%	5.62%	5.95%	5.38%	6.01%
Instabilitate segmentară	1.74%	2.38%	1.11%	1.53%	1.65%	0.62%	1.22%	0.77%	0.56%	0.50%
Keloide	3.49%	1.36%	1.49%	2.15%	1.65%	1.87%	1.83%	2.59%	1.98%	1.25%
SSP	6.98%	7.84%	6.71%	7.38%	7.28%	8.75%	7.33%	7.77%	7.36%	8.77%

Tabelul 2. Complicațiile apărute postoperator (procentual)

	SLS-1	SLR-1	SLS-1	SLR-1	SLS-1	SLR-1	SLS-1	SLR-1	SLS-1	SLR-1
Hemoragie	17	21								
Infecție	9	11	4	7	2	3				
Fistula LCR	24	31								
Leziuni radiculare	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4
Fragment Rezidual	34	39	16	18	5	5				
Durere restanta	10	12	10	11	9	10	6	8	6	7
Deficit neurologic	10	7	8	6	7	6	3	4	3	4
Recurenta la alt nivel	0	0							26	31
Recidivă la același nivel	12	15							12	15
Instabilitate segmentară	4	7	Rahisinteză							
Fibroză peridurală	0	0					8	4	8	4
SSP PRIMAR	16	23	26	29	13	12	6	4	6	4
SSP SECUNDAR			18	17	16	16	9	12	9	11
FOLLOW-UP	POSTOPERATOR	1 LUNĂ		3 LUNI		6 LUNI		12 LUNI		

Tabelul 3. Rezultatele la distanță pentru SLS-1 și SLR-1

	SLS-2	SLR-2	SLS-2	SLR-2	SLS-2	SLR-2	SLS-2	SLR-2	SLS-2	SLR-2
Hemoragie	14	20								
Infecție	7	8	7	8	3	4				
Fistula LCR	21	27								
Leziuni radiculare	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
Fragment Rezidual	36	42	21	31	4	7				
Durere restanta	9	10	9	10	4	5	4	5	2	3
Deficit neurologic	8	9	4	5	4	5	2	4	2	4
Recurenta la alt nivel	22	29							22	29
Recidivă la același nivel	14	20							14	20
Instabilitate segmentară	3	5	Rahisinteză							
Fibroză peridurală	0	0					4	7	4	7
SSP PRIMAR	18	24	32	44	11	16	4	5	4	5
SSP SECUNDAR			13	15	8	10	6	9	4	7
FOLLOW-UP	POSTOPERATOR	1 LUNĂ		3 LUNI		6 LUNI		12 LUNI		

Tabelul 4: Rezultatele la distanță pentru SLS-2 și SLR-2

	SLS-3	SLR-3	SLS-3	SLR-3	SLS-3	SLR-3	SLS-3	SLR-3	SLS-3	SLR-3
Hemoragie	13	14								
Infecție	5	6	4	6	2	3				
Fistula LCR	23	29								
Leziuni radiculare	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6
Fragment Rezidual	42	37	17	19	7	9				
Durere restanta	12	9	12	9	8	5	6	3	2	2
Deficit neurologic	10	12	7	9	5	5	4	3	2	3
Recurenta la alt nivel	31	26							31	26
Recidivă la același nivel	11	17							11	17
Instabilitate segmentară	5	2	Rahisinteză							
Fibroză peridurală	5	6					5	6	5	6
SSP PRIMAR	22	28	26	31	14	18	5	6	5	6
SSP SECUNDAR			19	18	13	10	10	6	4	5
FOLLOW-UP	POSTOPERATOR	1 LUNĂ		3 LUNI		6 LUNI		12 LUNI		

Tabelul 5: Rezultatele la distanță pentru SLS-3 și SLR-3

	SLS-4	SLR-4	SLS-4	SLR-4	SLS-4	SLR-4	SLS-4	SLR-4	SLS-4	SLR-4
Hemoragie	12	14								
Infecție	7	6	5	3	2	1				
Fistula LCR	22	32								
Leziuni radiculare	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
Fragment Rezidual	35	39	14	19	5	9				
Durere restanta	7	5	7	5	6	5	4	3	3	3
Deficit neurologic	7	9	7	9	6	6	4	5	4	3
Recurenta la alt nivel	25	30							25	30
Recidivă la același nivel	18	23							18	23
Instabilitate segmentară	4	3	Rahisinteză							
Fibroză peridurală	6	10					6	10	6	10
SSP PRIMAR	24	30	22	24	10	12	3	2	3	2
SSP SECUNDAR			14	14	12	11	8	8	7	6
FOLLOW-UP	POSTOPERATOR	1 LUNĂ		3 LUNI		6 LUNI		12 LUNI		

Tabelul 6: rezultatele la distanță pentru SLS-4 și SLR-4

	SLS-5	SLR-5	SLS-5	SLR-5	SLS-5	SLR-5	SLS-5	SLR-5	SLS-5	SLR-5
Hemoragie	10	11								
Infecție	8	6	6	5	3	3				
Fistula LCR	24	30								
Leziuni radiculare	3	5	3	5	3	5	3	5	3	5
Fragment Rezidual	32	39	14	16						
Durere restanta	6	9	6	9	5	7	4	4	3	3
Deficit neurologic	6	13	5	11	2	7	2	6	2	5
Recurenta la alt nivel	22	31							22	31
Recidivă la același nivel	19	24							19	24
Instabilitate segmentară	2	2	Rahisinteză							
Fibroză peridurală	7	5					4	2	7	5
SSP PRIMAR	26	35	23	26	6	8	3	5	3	5
SSP SECUNDAR			11	20	7	14	6	10	5	8
FOLLOW-UP	POSTOPERATOR	1 LUNĂ		3 LUNI		6 LUNI		12 LUNI		

Tabelul 7: rezultatele la distanță pentru SLS-5 și SLR-5

Pe baza celor de mai sus, în figura 3 se poate observa modul în care cele două modele de SSP (SSP primar și SSP Secundar – conform clasificării personale introduse de autor) se comportă în timp. Astfel, pacienții diagnosticați cu SSP primar sunt considerați recuperabili, iar pacienții cu SSP secundar sunt considerați ameliorabili. Autorul realizează totodată o comparație între modelul de SSP și calitatea vieții pacienților (Fig 3.). Nu în ultimul rând, pe baza informațiilor obținute în studiu, este propus un model de algoritm de investigații și tratament (Fig 4) care este optimizat pentru pacienții cu patologie degenerativă spinală și pentru pacienții cu SSP. Totodată, autorul dezvoltă un model de registru național electronic pentru pacienții cu suferințe chirurgicale spinale.

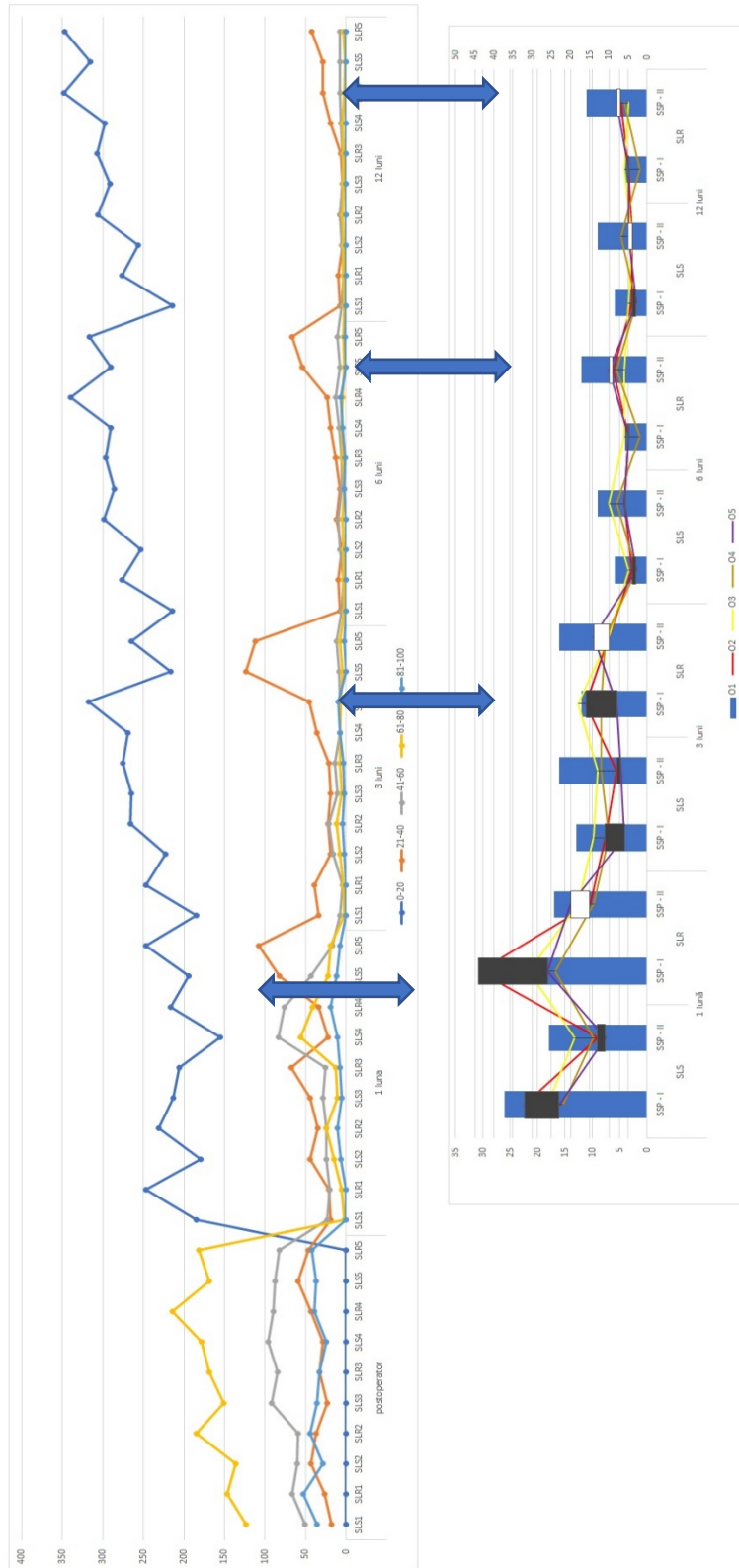
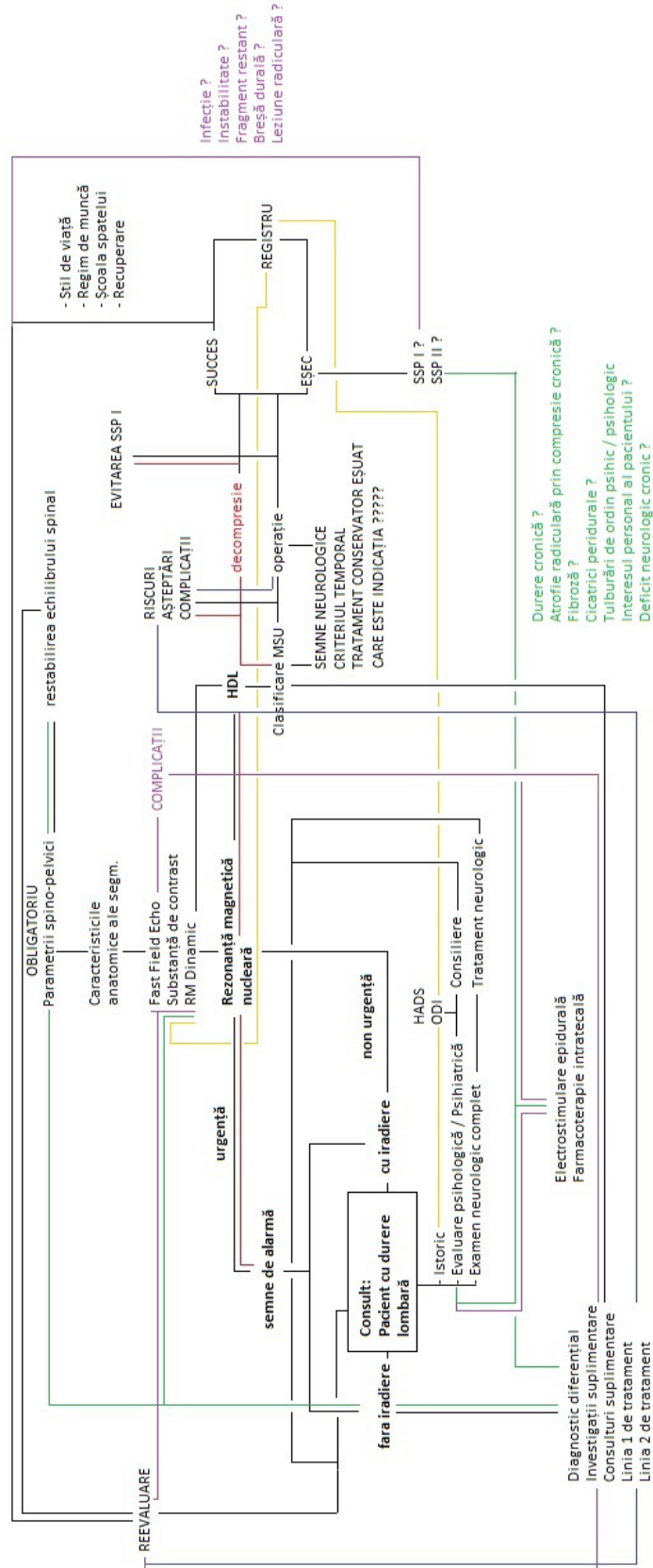


Figura 3: Comparație în timp între diagnosticarea SSP și calitatea vieții pacienților



În contextul societății informaționale actuale, buna desfășurare a activităților cu caracter medical, respectiv furnizarea corectă a serviciilor de asistență medicală și a resurselor medicale se află într-o strânsă interdependență cu aplicațiile / platformele / sistemele informatice medicale disponibile și conectate la o bază de date națională sau internațională. Pentru pacienții care sunt supuși la intervenții chirurgicale spinale, în țările occidentale există o multitudine de astfel de baze de date. La nivelul României însă, un astfel de serviciu nu există actualmente.

Calitatea serviciilor și cercetării medicale au la bază colectarea unui volum cât mai mare de date, cu un grad de specificitate cât mai ridicat și precis, cât și de o calitate cât mai înaltă. Aceste date trebuie să fie conforme cu standardele și reglementările diverselor organisme naționale și internaționale, pentru a nu pune în pericol nici sănătatea diverșilor pacienți, nici furnizarea corectă a resurselor și serviciilor medicale și nici informațiile cu caracter personal ale pacientului.

Nișa în care se înscrie această lucrare presupune aproape obligatoriu discuția despre un astfel de registru cu date medicale, implementat sub o formă cât mai simplă și mai accesibilă din punctul de vedere al autorului, justificându-se forma unei aplicații web. Aceasta trebuie să permită pe de o parte facilitarea procesului de colecție iar ulterior de accesare a datelor centralizate, iar pe de altă parte prin versatilitatea ei, aplicația trebuie să poată anticipa apariția unor alte complicații sau afecțiuni noi prin calculul unor metrici de risc și generarea de statistici.

Unul din principalele avantaje ale unei colecții de date digitale, în detrimentul celei scriptice constă în gradul mare de adaptabilitate a datelor pentru servicii și framework-uri de prelucrare deja existente. În dezvoltarea aplicației au fost identificate o serie de elemente care prezintă necesitatea de a fi stocate respectiv datele pacienților – nume, prenume, adresă, număr de telefon, CNP, e-mail, dar și istoricul medical - simptomatologia și evoluția acesteia, imagistica și alte investigații paraclinice, tratamentul și detaliile efectuării tratamentului (unde a fost pacientul operat, tehnica folosită, chirurgul, evoluția postoperatorie) și nu în ultimul rând diferitele categorii de personal cărora li se poate oferi acces la aplicație (doctori, pacienți, administratori) separate pe diferite niveluri de acces la date și diferite privilegii.

Datele diagnostice și istoricul medical reprezintă conceptul cheie, deoarece prin adunarea acestora și punerea la dispoziție spre vizualizare, se permite luarea unei decizii concrete și informate privind un posibil tratament ulterior. Crearea unui diagnostic presupune un proces cu

mai multe etape intermediare și se realizează prin intermediul formularelor din paginile web ale aplicației, având la bază sistemul ASP.NET Core pentru comunicația cu un serverul, HTML și CSS pentru reprezentare grafică și scripturi de Javascript pentru parsarea informațiilor de interes și alcătuirea de interogări specifice care vor fi trimise mai apoi la serverul de baze de date. Având în vedere formatul complex al datelor (acesta poate varia de la pacient la pacient), modul de stocare nu se poate realiza prin tabelele convenționale de SQL motiv pentru care s-a optat pentru documentele dintr-o baza de date de tip NO-SQL, sau pentru fișiere de tip JSON care facilitează vizualizarea ulterioară.

Luând în considerare avansurile tehnologice ale acestui domeniu și puternica diversitate a aplicațiilor, inteligența artificială are un loc central în cadrul acestei aplicații. Un alt argument de alegere este faptul că o rețea neuronală eficientă, cu un procentaj ridicat de precizie, are nevoie de un volum foarte mare de date. Acesta va fi deja furnizat prin caracterul de “bancă de informații” al aplicației. Serviciul de anonimizare va produce generarea de statistici fie prin selectarea unui microset de date specific, peste care vor fi aplicate diferite transformări criptografice, producând la final un set de date anonimizat cu informațiile solicitate criptate, fie prin generarea unui set de date total fictiv dar cu informații asemănătoare cu cele inițiale peste care s-a adăugat un zgomot Gaussian în funcție de tipul de date în cauză.

Înafara anonimizării datelor, introducerea unei rețele neuronale în ecuație, oferă și posibilități de analiză rapidă a datelor stabilind multiple corelații între diferitele variabile ale pacienților și rezultatul tratamentului. În acest mod, registrul pe care autorul îl propune, pe lângă faptul că îndeplinește nevoia națională de a construi un registru al pacienților cu intervenții chirurgicale spinale, furnizează totodată baza implementării unei ustensile de cercetare extrem de puternică, utilă cercetătorilor pentru mulți ani.

Implementarea acestui sistem este de bun augur și pentru pacient – întrucât sistemul generează rapoarte standardizate, valabile oriunde pe mapamond, conținând informații relevante cu privire la statusul pacientului, dar și pentru sistemul național de sănătate întrucât, pe baza datelor obținute se pot construi statistici reale ale pacienților cu suferințe spinale și se pot lua măsuri adecvate pentru ajutarea acestora. Mai mult decât atât, implementarea unui sistem de inteligență artificială poate influența benefic algoritmul de luare de decizii prin creșterea sensibilității și

specificității analizelor și prin analizarea unor parametri pe care chirurgul este posibil să îi omită / sa nu îi înțeleagă.

Un exemplu concret în acest sens îl reprezintă faptul că pe baza informațiilor pe care modelul de registru le corectează sistemul AI poate fi “educat” să înțeleagă ponderea pe care diverși factori o au în luarea deciziilor. Tabelul 61 reprezintă modelul de calculator de risc propus de către autor. Astfel, fiecărei variabile de verificat îi este atribuit un scor în funcție de importanța ei în apariția SSP. La introducerea datelor pacientului în sistem de către operator, operatorul poate opta pentru calcularea riscului pacientului de a dezvolta SSP. Operatorului îi este solicitat să introducă valoarea fiecărei variabile de evaluat în modul True / False, aspect în funcție de care sistemul adună punctajul fiecărei variabile. Dacă punctajul este cuprins între 0 și 15 puncte pacientul este considerat a avea risc scăzut. Dacă punctajul este cuprins între 15 și 30 de puncte riscul este mediu, iar dacă punctajul este mai mare de 30 de puncte riscul este considerat a fi înalt. (vezi secțiunea proof of concept de pe CD-ul atașat tezei).

Nr.	Variabile de verificat:	Valoarea în puncte
1	Variante anatomice decelabile imagistic	1p
2	Hipertrofia proceselor articulare / Stenoză de canal vertebral	1p
3	Obezitate	1p
4	Sedentarism / Tonus muscular scăzut	1p
5	Statul pe scaun prelungit	1p
6	Intervenții chirurgicale anterioare spinale	10p
7	Osteotomii / Distrucții de proces/procese articulare	5p
8	Fibroză / Cicatrici peridurale	5p
9	Parametri spino-pelvici alterați	2p
10	Durere lombară mai veche de 3 luni	1p
11	Solicitarea de compensații financiare	5p
12	Depresie acută	2p
13	Necomplianța la tratament	2p
14	Vârsta peste 65 ani	2p
15	Alte afectări neurologice	2p
16	Fumatul cronic	1p
17	Consum cronic de alcool	3p
18	Prezența de keloide cutanate sau alte leziuni care pot sugera cicatrizare anormală	1p
19	Boala cardiacă ischemică	1p
20	Prezența certă a unor leziuni radiculare	10p
21	Deficite neurologice preoperatorii	5p
22	Durere restantă postoperatorie	2p
23	Certitudinea existenței unui fragment discal rezidual postoperator	2p

24	Breșă durală / Fistulă LCR	2p
25	Infecție postoperatorie	5p
26	Hemoragii intraoperatorii	2p
27	Dezinsertie musculară extensivă	1p
28	Leziuni certe ale aparatului ligamentar	1p
29	Durere lombară > Durerea pe membru	1p
30	Amânarea operației cu +12 luni	5p

Interpretare:

0-15p – Risc scăzut de SSP

15-30p – Risc mediu

+30P - Risc înalt

Tabelul 61. Model propus de calculator de risc pentru dezvoltarea SSP

Modelul de registru și calculatorul de risc pot fi evaluate fie de pe CD (codul aplicației) fie accesând link-ul:

<https://projectmedical.azurewebsites.net>

logarea se face folosind credențialele:

user:daniel@gmail.com (care simulează e-mailul examinatorului)

password: Abcd1234.

Bibliografie selectivă:

1. Hoy, D., March, L., Brooks, P., Blyth, F., Woolf, A., Bain, C., ... & Murray, C. (2014). The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Annals of the rheumatic diseases*, 73(6), 968-974.
2. Airaksinen, O., Brox, J. I., Cedraschi, C., Hildebrandt, J., Klüber-Moffett, J., Kovacs, F., ... & Zanoli, G. (2006). Chapter 4 European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *European spine journal*, 15, s192-s300.
3. Daniell, J. R., & Osti, O. L. (2018). Failed Back Surgery Syndrome: A Review Article. *Asian spine journal*, 12(2), 372-379.
4. Follett, K. A., & Dirks, B. A. (1993). Etiology and evaluation of the failed back surgery syndrome. *Neurosurgery quarterly*, 3(1), 40.
5. Waguespack, A., Schofferman, J., Slosar, P., & Reynolds, J. (2002). Etiology of long-term failures of lumbar spine surgery. *Pain medicine*, 3(1), 18-22.
6. Lucas, A. J. (2012). Failed back surgery syndrome: whose failure? Time to discard a redundant term. *British journal of pain*, 6(4), 162-165.
7. Ordia, J., & Vaisman, J. (2011). Post-surgical spine syndrome. *Surgical neurology international*, 2.
8. Rajaei, S. S., Bae, H. W., Kanim, L. E., & Delamarter, R. B. (2012). Spinal fusion in the United States: analysis of trends from 1998 to 2008. *Spine*, 37(1), 67-76.
9. Deyo, R. A., Gray, D. T., Kreuter, W., Mirza, S., & Martin, B. I. (2005). United States trends in lumbar fusion surgery for degenerative conditions. *Spine*, 30(12), 1441-1445.
10. Deyo, R. A. (2007). Back surgery—who needs it. *N Engl J Med*, 356(22), 2239-2243.
11. Burton, C. V. (2006). Failed back surgery patients: the alarm bells are ringing. *Surgical neurology*, 65(1), 5-6.
12. Nachemson, A. L. (1993). Evaluation of results in lumbar spine surgery. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 64(sup251), 130-133.
13. Thomson, S., & Jacques, L. (2009). Demographic characteristics of patients with severe neuropathic pain secondary to failed back surgery syndrome. *Pain Practice*, 9(3), 206-215.
14. Carragee, E. J., Alamin, T. F., Miller, J. L., & Carragee, J. M. (2005). Discographic, MRI and psychosocial determinants of low back pain disability and remission: a prospective study in subjects with benign persistent back pain. *The Spine Journal*, 5(1), 24-35.
15. Voorhies, R. M., Jiang, X., & Thomas, N. (2007). Predicting outcome in the surgical treatment of lumbar radiculopathy using the Pain Drawing Score, McGill Short Form Pain Questionnaire, and risk factors including psychosocial issues and axial joint pain. *The Spine Journal*, 7(5), 516-524.
16. Gum, J. L., Glassman, S. D., & Carreon, L. Y. (2013). Is type of compensation a predictor of outcome after lumbar fusion?. *Spine*, 38(5), 443-448.
17. Sandén, B., Försth, P., & Michaëlsson, K. (2011). Smokers show less improvement than nonsmokers two years after surgery for lumbar spinal stenosis: a study of 4555 patients from the Swedish spine register. *Spine*, 36(13), 1059-1064.

18. Marquez-Lara, A., Nandyala, S. V., Sankaranarayanan, S., Noureldin, M., & Singh, K. (2014). Body mass index as a predictor of complications and mortality after lumbar spine surgery. *Spine*, 39(10), 798-804.
19. Guyer, R. D., Patterson, M., & Ohnmeiss, D. D. (2006). Failed back surgery syndrome: diagnostic evaluation. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 14(9), 534-543.
20. Jutte, P., & Castelein, R. (2002). Complications of pedicle screws in lumbar and lumbosacral fusions in 105 consecutive primary operations. *European Spine Journal*, 11(6), 594-598.
21. Lazennec, J. Y., Ramare, S., Arafati, N., Laudet, C. G., Gorin, M., Roger, B., ... & Trabelsi, R. (2000). Sagittal alignment in lumbosacral fusion: relations between radiological parameters and pain. *European Spine Journal*, 9(1), 47-55.
22. Kumar, M., Baklanov, A., & Chopin, D. (2001). Correlation between sagittal plane changes and adjacent segment degeneration following lumbar spine fusion. *European spine journal*, 10(4), 314-319.
23. Hilibrand, A. S., Carlson, G. D., Palumbo, M. A., Jones, P. K., & Bohlman, H. H. (1999). Radiculopathy and myelopathy at segments adjacent to the site of a previous anterior cervical arthrodesis. *JBJS*, 81(4), 519-28.
24. Kizilkilic, O., Yalcin, O., Sen, O., Aydin, M. V., Yildirim, T., & Hurcan, C. (2007). The role of standing flexion-extension radiographs for spondylolisthesis following single level disk surgery. *Neurological research*, 29(6), 540-543.
25. American Medical Association: Guides to the evaluation of permanent impairment. 4th ed 1993 American Medical Association Chicago
26. RC Lawrence, CG Helmick, FC Arnett, et al.: Estimates of the prevalence of arthritis and selected musculoskeletal disorders in the United States. *Arthritis Rheum.* 41:778-799 1998
27. HU Bueff, W Van der Reis: Low back pain. *Prim Care.* 23:345-364 1996
28. TS Carey, J Garrett, A Jackman, et al.: The outcomes and costs of care for acute low back pain among patients seen by primary care practitioners, chiropractors, and orthopedic surgeons. The North Carolina Back Pain Project. *N Engl J Med.* 333:913-917 1995
29. CW Slipman, CH Shin, RK Patel, et al.: Etiologies of failed back surgery syndrome. *Pain Med.* 3:200-214 2002
30. CV Burton: Causes of failure of surgery on the lumbar spine: ten-year follow-up. *Mt Sinai J Med.* 58:183-187 1991
31. G Skaf, C Bouclaous, A Alaraj, et al.: Clinical outcome of surgical treatment of failed back surgery syndrome. *Surg Neurol.* 64:483-488 2005
32. RB North, DH Kidd, MS Lee, et al.: A prospective, randomized study of spinal cord stimulation versus reoperation for failed back surgery syndrome: initial results. *Stereotact Funct Neurosurg.* 62:267-272 1994
33. EW Fritsch, J Heisel, S Rupp: The failed back surgery syndrome: reasons, intraoperative findings, and long-term results: a report of 182 operative treatments. *Spine.* 21:626-633 1996

34. Long DM, DL Filtzer, M BenDebba, et al.: Clinical features of the failed-back syndrome. *J Neurosurg.* 69:61-71 1988
35. RB North, JN Campbell, CS James, et al.: Failed back surgery syndrome: 5-year follow-up in 102 patients undergoing repeated operation. *Neurosurgery.* 28:685-690 1991
36. DM Spengler, C Freeman, R Westbrook, et al.: Low-back pain following multiple lumbar spine procedures: failure of initial selection?. *Spine.* 5:356-360 1980
37. VC Anderson, Z Israel: Failed back surgery syndrome. *Curr Rev Pain.* 4:105-111 2000
38. A Waguespack, J Schofferman, P Slosar, et al.: Etiology of long-term failures of lumbar spine surgery. *Pain Med.* 3:18-22 2002
39. TN Bernard Jr: Repeat lumbar spine surgery: Factors influencing outcome. *Spine.* 18:2196-2200 1993
40. CJ Hsu, WY Chou, Chang WN, et al.: Clinical follow up after instrumentation-augmented lumbar spinal surgery in patients with unsatisfactory outcomes. *J Neurosurg Spine.* 5:281-286 2006
41. A Elsayaf, L Mastronardi, R Roperto, et al.: Effect of cervical dynamics on adjacent segment degeneration after anterior cervical fusion with cages. *Neurosurg Rev.* 32:215-224 2009
42. Vangen-Lønne, V., Madsbu, M. A., Salvesen, Ø., Nygaard, Ø. P., Solberg, T. K., & Gulati, S. (2020). Microdiscectomy for Lumbar Disc Herniation: A Single-Center Observational Study. *World Neurosurgery.*
43. Savarese, L. G., Menezes-Reis, R., Bonugli, G. P., Herrero, C. F. P. D. S., Defino, H. L. A., & Nogueira-Barbosa, M. H. (2020). Spinopelvic sagittal balance: what does the radiologist need to know?. *Radiologia Brasileira*, 53(3), 175-184.
44. Budiono, G. R., McCaffrey, M. H., Parr, W. C., Choy, W. J., Singh, T., Pelletier, M. H., & Mobbs, R. J. (2020). Development of a multivariate prediction model for successful ODI changes in L5/S1 anterior lumbar interbody fusion for degenerative disc disease. *World Neurosurgery.*
45. Kamalanathan, V., Kieffer, W. K., Zhu, M., Baker, J. F., & Robertson, P. A. (2020). Lordosis Recreation With PLIF Surgery—What Is the Influence on Adjacent Segment Lordosis?: An Observational Study of Radiological Alignment Change. *Spine*, 45(17), 1178-1184.
46. Neal, M. T., Kalani, M. A., & Lyons, M. K. (2021). A Technical Nuance to Avoid Lumbar Five Radiculopathy with Anterior Lumbar Fusion and Posterior Instrumentation. *Case Reports in Orthopedics*, 2021.
47. Manunga, J., Alcalá, C., Smith, J., Mirza, A., Titus, J., Skeik, N., ... & Sullivan, T. (2021). Technical approach, outcomes, and exposure-related complications in patients undergoing anterior lumbar interbody fusion. *Journal of Vascular Surgery*, 73(3), 992-998
48. Caprariu, R., Popa, I., Oprea, M., Niculescu, M., Poenaru, D., & Birsasteanu, F. (2021). Reduction of spondylolisthesis and sagittal balance correction by anterior lumbar interbody fusion (ALIF). *International Orthopaedics*, 1-5.
49. Zhang, C., Shi, J., Chang, M., Yuan, X., Zhang, R., Huang, H., & Tang, S. (2021). Does Osteoporosis Affect the Adjacent Segments Following Anterior Lumbar Interbody Fusion? A Finite Element Study. *World Neurosurgery*, 146, e739-e746.
50. Fenton-White, H. A. (2021). Trailblazing: The historical development of the Posterior Lumbar Interbody Fusion (PLIF). *The Spine Journal.*

51. Moisa H., Nica D., Andrei M., Savu R., (2021) Lumbar Disc Herniations in Children. A five-year single center experience. *Modern Medicine*, 28(2).
52. MOISA, H. A., NICA, D. A., POPESCU, E. C., MOHAN, A. G., IACOB, G., & CIUREA, A. V. (2021). Current Trends in Failed Back Surgery Syndrome. A Brief Literature Review, Management Guide and the Romanian Perspective. *Modern Medicine*, 28(1).
53. MOISA, H. A., NICA, D. A., POPESCU, E. C., MOHAN, A. G., IACOB, G., & CIUREA, A. V. (2020). Lumbar Discectomy. Why Romanian Spine Surgeons and Neurosurgeons Need a Paradigm Shift?. *Modern Medicine*, 27(3), 178.