

UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE DIN CRAIOVA

ȘCOALA DOCTORALĂ



REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

**FACTORI DE RISC ERGONOMICI IMPLICAȚI ÎN
PATOLOGIA LOMBARĂ**

Student Doctorand: **Bunescu Marius Gabriel**

Conducător de doctorat: **Prof. univ. dr. Roxana Popescu**

CRAIOVA 2014

CUPRINS

Introducere	1
--------------------------	----------

PARTEA I - STADIUL CUNOAȘTERII

I. Anatomia coloanei vertebrale	3
I.1 Introducere	3
I.2 Vertebrelle	3
I.3 Diferențe regionale în structura vertebrelor	4
I.4 Articulațiile intervertebrale	6
I.5 Curburile coloanei vertebrale	8
I.6 Suprafețele coloanei vertebrale	9
I.7 Vascularizația și inervația coloanei vertebrale	10
I.8 Dezvoltarea embriologică a coloanei vertebrale	11
II. Aspecte etiopatogenice ale afecțiunilor coloanei vertebrale	14
II.1 Scolioza	14
II. 2 Cifoza	25
III. Evaluarea ergonomică a riscului profesional asociat patologiei coloanei vertebrale lombare	38

PARTEA II – CONTRIBUȚII PERSONALE

IV. Scopul și obiectivele lucrării.....	42
V. Material și metode.....	45

VI. Rezultate	47
VI.1 Evaluarea principalelor caracteristici demografice ocupaționale ale lotului ..	47
VI.2 Antecedente personale patologice cu afectare vertebrală	61
VI.3 Analiza frecvenței și impactul durerii articulare	67
VI.4 Analiza intensității durerii articulare	90
VI.5 Elemente de ergonomia muncii implicate în apariția și întreținerea durerii ..	100
VII. Discuții	138
VIII. Concluzii	141
ANEXA	143
BIBLIOGRAFIE	144

Stadiul cunoașterii

Capitolul I – *Anatomia coloanei vertebrale* – trece în revistă noțiuni de anatomie, embriologie și topografie ale coloanei vertebrale esențiale în cunoașterea și înțelegerea bolilor profesionale ce implică afectarea coloanei vertebrale. Folosind date din literatura de specialitate recunoscută la nivel internațional sunt expuse sistematic anatomia, embriologia și diferențele regionale în ceea ce privește structura coloanei vertebrale.

Capitolul II – *Aspecte etiopatogenice ale afecțiunilor coloanei vertebrale* – în acest capitol sunt descrise incidența, prevalența, etiologia, fiziopatologia și indicațiile terapeutice (chirurgicale și non-chirurgicale) cu privire la principalele afecțiuni ce interesează coloana vertebrală în cadrul bolilor profesionale: cifoza, scolioza, hiperlordoza. Importanța acestui capitol rezidă din dovezile existente, atât în literatura clasică cât și recentă, cu privire la importanța acestor afecțiuni în geneza bolilor profesionale ce implică coloana vertebrală.

Capitolul III – *Evaluarea ergonomică a riscului profesional asociat patologiei coloanei vertebrale* – acest capitol aprofundează evaluarea ergonomică a riscului profesional asociat patologiei coloanei vertebrale folosind instrumente utile în evaluarea riscului, cuprinse în standardele ISO 11228-1, 11228-2 și 11228-3. Evaluarea ergonomică a riscului reprezentat de manipularea manuală a maselor, prin metodele descrise mai sus presupune participarea unei echipe multidisciplinare: medic de medicina muncii, ergonom, responsabil pentru protecția muncii.

PARTEA SPECIALĂ

Obiectivele tezei doctorale - Afecțiunile vertebrale ale lucrătorilor generează costuri importante pentru angajatori generate de absenteism prin incapacitate temporară de muncă, costurile reinsertiei profesionale, scăderea productivității, acestea subliniind importanța temei abordate.

Lucrarea de față are ca obiect studiarea și realizarea unei legături de cauzalitate între activitățile profesionale ce implică manipularea manuală a maselor

de diverse dimensiuni și forme și riscul apariției afecțiunilor de statică ale coloanei vertebrale. Vom analiza mai multe locuri de muncă din industria constructoare de mașini și subansamble auto care implică un număr mare de salariați la nivelul regiunii Oltenia. În ciuda progreselor tehnice, a automatizării, mecanizării chiar a robotizării unor etape tehnologice, un număr mare de salariați sunt implicați în diverse etape, inclusiv în controlul produsului finit.

Incidența crescută a afecțiunilor de statică vertebrală în rândul acestor salariați ne-a determinat să abordăm această temă. Principalele obiective sunt identificarea acelor activități care constituie un risc crescut pentru sănătatea salariaților precum și a altor factori etiologici secundari. Vom urmări de asemenea utilitatea și veridicitatea datelor furnizate de metodele standard de evaluare ergonomică a posturilor de lucru, respectiv ISO 11228-1, ISO 11228-2 și ISO 11228-3.

Alte scopuri sunt reprezentate de:

- Identificare riscuri / cauze
- Implementare standarde pentru concepția noilor utilaje industriale

Material și metodă - Primul aspect este reprezentat de latura medicală. Vom urmări aici simptomatologia și examenul clinic repetat pe parcursul a trei ani, cu ocazia controlului medical periodic al salariaților. Examenul clinic va acorda o importanță crescută examinării sistemului osteo-musculo-articular, analizându-se indicii specifici. Se va utiliza un chestionar medical pentru afecțiuni articulare. Principalele aspecte urmărite în chestionar: intensitatea durerii, identificarea activităților cu risc mare de provocare a durerii, afectarea vieții profesionale și extraprofesionale. Totodată se va urmări absenteismul medical datorat incapacității temporare de muncă datorat afecțiunilor oste-musculo-articulare.

Al doilea aspect urmărit în paralel va fi reprezentat de evaluarea ergonomică a lucrurilor de muncă conform standardelor europene: ISO 11228-1. Ergonomics - Manual handling - Lifting and carrying – 2003; ISO 11228-2. Ergonomics - Manual handling - Pushing and pulling– 2007 precum și ISO 11228-3:2009, Ergonomics - Manual handling - Part 3: Handling of low loads at high frequency. Această evaluare a fost efectuată în colaborare cu angajatorul, respectiv serviciul de securitate și

sănătate în muncă. Evaluarea a constat în urmărirea mișcărilor și activităților efectuate de către un salariat în decursul unui schimb de lucru și anume, greutatea medie și maximă manipulată manual, frecvența ridicării, înălțimea de la care și la care se ridică, distanța de purtare a masei, postura în timpul acestor activități.

EVALUAREA PRINCIPALELOR CARACTERISTICI DEMOGRAFICE ȘI OCUPAȚIONALE ALE LOTULUI

1.1. ANALIZA DISTRIBUȚIEI ÎN FUNCȚIE DE SEX

Lotul de studiu a reflectat structura demografică a populației la risc reprezentată de angajații din industria constructoare de mașini. Prin urmare distribuția acestora în funcție de sex va favoriza populația de sex masculin care este predominantă în industrie, în special în industria grea și cea constructoare de mașini.

În eșantionul selectat pentru acest studiu populația masculină a reprezentat aproape trei sferturi din volumul eșantionului, incluzând un număr de 192 de angajați de sex masculin. Angajații de sex feminin au fost în minoritate, ele reprezentând doar 24% din numărul total al angajaților, fiind reprezentate în cadrul lotului de un număr total de 60 de angajați de sex feminin.

1.2. ANALIZA VECHIMII ÎN MUNCĂ LA ANGAJAȚI

Aceeași distribuție particularizată pe profilul postului solicitat de către angajator ale cărui cerințe sunt impuse de organigrama întreprinderii pe de o parte și pe de altă parte pe nevoia de menținere a unor standarde de calitate.

Din totalul angajaților aproape jumătate aveau deja o vechime în muncă mai mare de 5 ani (113 dintre angajați), ponderea celor cu vechime mai mare de 5 ani în structura organizației fiind de 44,8%.

Doar mai puțin de 20% dintre angajați aveau o vechime în muncă la data desfășurării studiului mai mică de 50 de ani, doar 50 de angajați nu beneficiau de o vechime în muncă mai mare de 3 ani, aceasta semnificând că unul din cinci angajați erau angajați cu un profil orientat către categoria ocupațională cu experiență redusă și probabil cu calificare redusă sau cel mult medie.

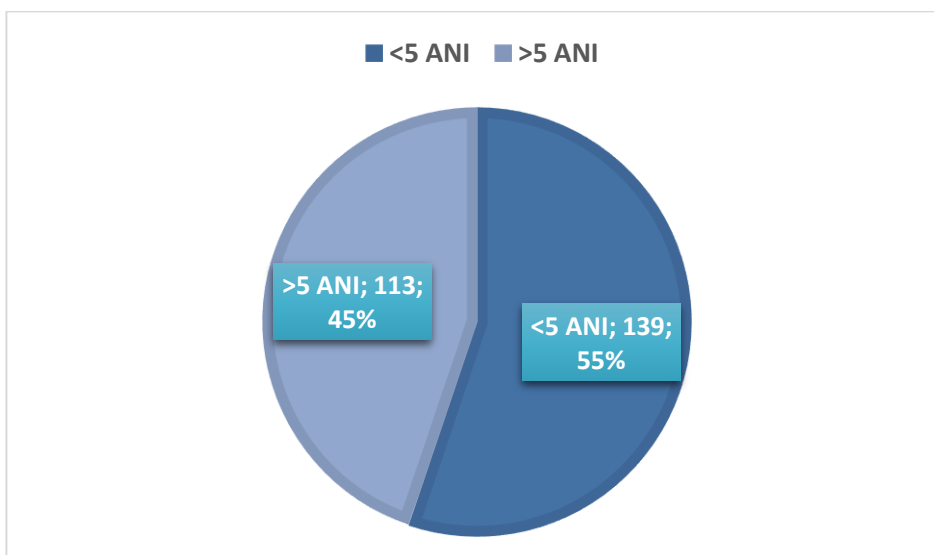


Figura 7 – Frecvența relativă a angajaților în funcție de vechimea în muncă

1.3. REPARTIȚIA ANGAJAȚILOR ÎN FUNCȚIE DE SPECIFICUL LOCULUI DE MUNCĂ

Cei mai mulți angajați lucrau ca operatori ai produselor în cadrul controlului de calitate al produșilor finite, un număr de 74 de angajați ocupând această poziție, ponderea acestora în cadrul lotului fiind de aproape 30%. A doua categorie de angajați lucrau ca operatori la asamblarea manuală, un număr de 55 de angajați având această poziție, reprezentarea lor în cadrul lotului fiind de peste 20%. Aproape 50 de angajați ocupau poziția de finisor produse industriale (46 de angajați), ponderea acestora fiind de mai puțin de 20%.

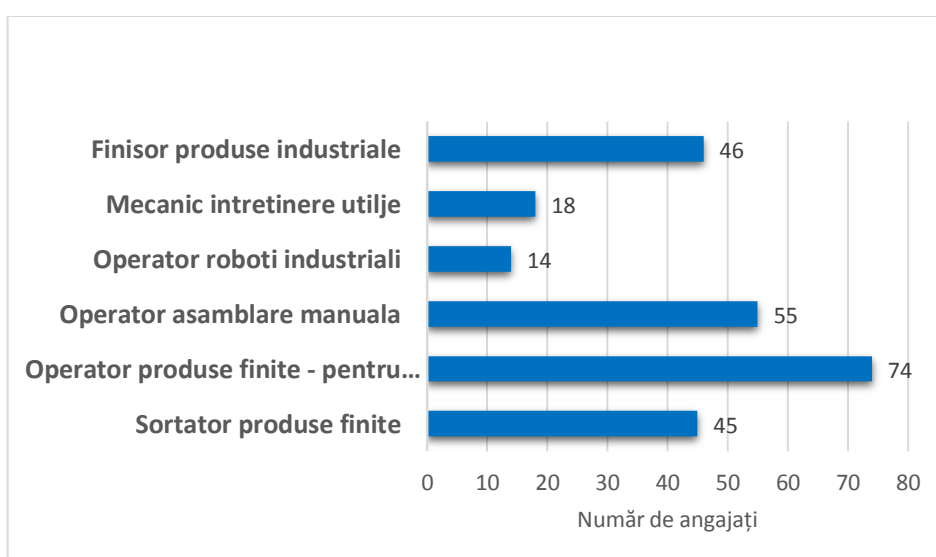


Figura 12 – Distribuția angajaților în funcție de tipul postului în cadrul întreprinderii.

ANTECEDENTELE PERSONALE PATOLOGICE CU AFECTARE VERTEBRALĂ SAU LA NIVELUL MEMBRELOR

Posibilitatea existenței antecedentele personale ale angajaților a unor evenimente traumatizante pentru coloana vertebrală sau alte segmente ale aparatului osteo-articular care au vizat și afectarea membrilor superioare sau membrilor inferioare a fost evaluată prin solicitarea respondentului să menționeze dacă a suferit de boli sau intervenții chirurgicale asupra acestora.

Astfel, s-a constatat că aproape jumătate din angajații chestionați au prezentat în trecut evenimente patologice de gravitate diferită la nivelul coloanei vertebrale și/sau al membrilor, majoritatea fiind însă antecedente de gravitate mică de tipul traumatismelor în copilărie, dar la subiecții peste vârsta de 20 de ani s-a remarcat creșterea alarmantă a antecedentelor patologice la nivelul coloanei vertebrale sau membrilor legate cel mai probabil de solicitarea de la locul de muncă.

ANALIZA FRECVENȚEI ȘI IMPACTUL DURERII ARTICULARE

3.1. FRECVENȚA DURERILOR ARTICULARE ÎN ULTIMELE 12 LUNI

Evaluarea durerilor articulare a vizat o perioadă mai mare de timp, fiind urmărită apariția durerilor articulare la angajați pe o perioadă de 12 luni.

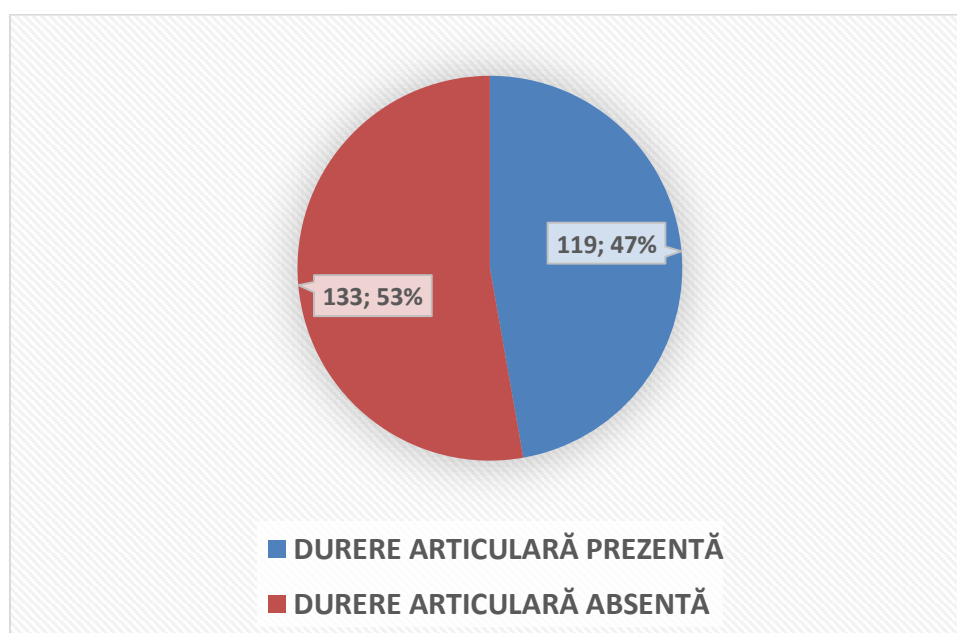


Figura 21 – Incidența durerii lombare la lotul de angajați evaluat

Incidența durerii articulare la lotul de angajați evaluat a fost de 47%, aproape jumătate din angajați recunoscând că au prezentat dureri articulare în ultimele 12 luni de la data aplicării chestionarului, acestea fiind acuzate de 119 dintre angajați evaluați în cadrul lotului.

Frecvența durerii lombare a fost remarcată la aproape două treimi dintre angajatele de sex feminin, un număr de 39 de angajate femei fiind afectate în ultimele 12 luni de dureri articulare din totalul celor 60 de angajați de sex feminin., incidența la acestea fiind de 65%.

3.2. IMPACTUL DURERILOR ARTICULARE

3.2.1. Măsura în care durerile articulare au afectat activitățile zilnice

Un număr de 59 de angajați au declarat că durerile apărute în ultimele 12 luni au împiedicat desfășurarea activităților obișnuite de gospodărire sau de petrecere a timpului liber. Incidența afectării activităților normale la lotul studiat datorită durerilor articulare apărute în ultimele 12 luni a fost de 23%.

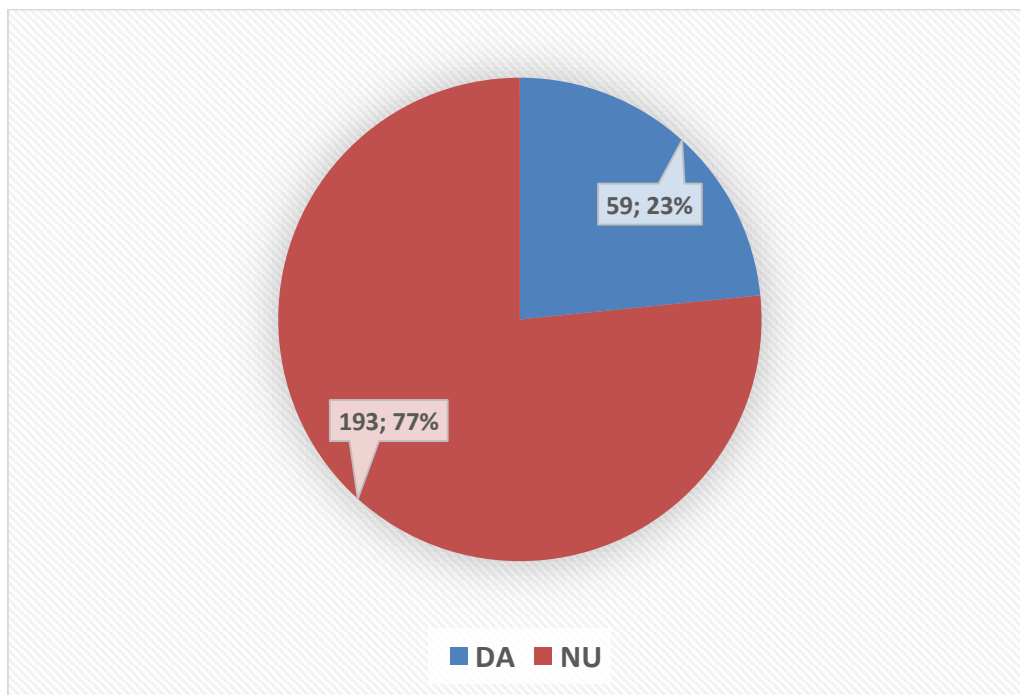


Figura 27 - Incidența afectării activităților normale de către prezența durerilor articulare.

La sexul feminin 27 din cele 60 de femei incluse în lot au considerat că durerile le afectează îndeplinirea activităților zilnice, astfel aproape jumătate din femeile

angajate (45%) considerau că sunt împiedicate de către simptomatologia algică să desfășoare activități curente. În comparație cu acestea, sexul masculin a avut doar într-o măsură de 16,67% de suferit în desfășurarea activităților curente din cauza durerilor articulare. (32 de angajați din 192).

4. ANALIZA INTENSITĂȚII DURERII ARTICULARE LA ANGAJAȚI

Cei mai mulți dintre angajați au acuzat o intensitate minimă a durerii, un număr de 115 angajați estimând intensitate al durerii ca fiind de gradul 1, ceea ce semnifică faptul că aproape jumătate dintre angajații industriei constructoare de mașini (45,63%) au acuzat dureri minime. Alături de angajații a căror proprie estimare a intensității durerii a plasat durerea resimțită în gradul 2 (26 de angajați) subiecții care și-au încadrat durerea ca având o intensitate mică (141 de angajați) au reprezentat peste jumătate din angajații evaluați (55,95%).

Aproape 40 de angajați au resimțit o intensitate a durerii de gradul 4 (39 de angajați), reprezentând 15,48%. Astfel, un grad mediu al intensității durerii corespunzător gradelor 3, 4 și 5 a fost acuzat de un număr 96 dintre angajații evaluați, durerea de intensitate medie fiind evaluată de către 38% dintre angajații industriei constructoare de mașini.

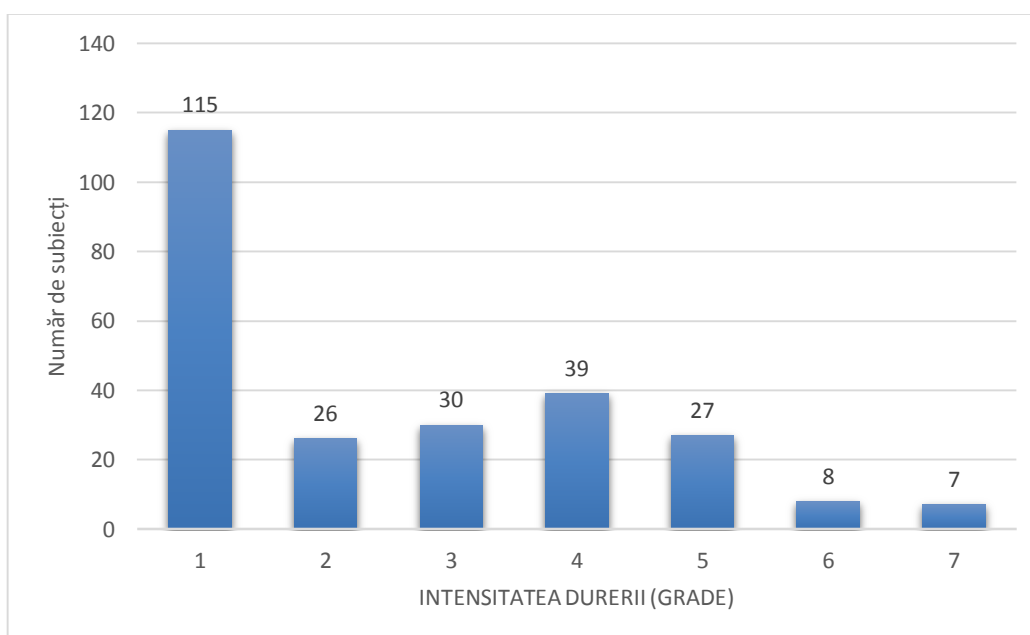
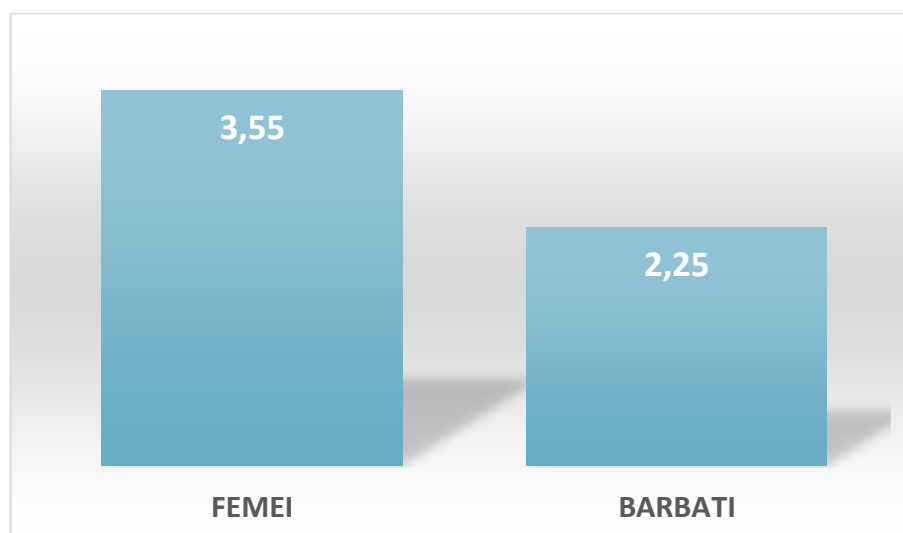


Figura 45 – Distribuția angajaților în funcție de gradul intensității durerii.

Estimarea prin calcularea nivelului mediu al gradelor durerii la sexul masculin și feminin a arătat tendința ca femeile să perceapă durerea articulară ca având un nivel superior comparativ cu sexul masculin. La aceștia intensitatea medie a durerii a fost $2,25 \pm 1,64$, plasând percepția masculină a durerii mai degrabă către categoria unei intensități mici a durerii iar femeile către o durere medie ca intensitate ($3,55 \pm 1,73$).



	N	Media	IC95%	DS	Mediana	Min	Max
FEMEI	60	3,55	3,103 - 3,997	1,7313	4	1	7
BARBATI	192	2,25	2,016 - 2,484	1,6405	1	1	7

Figura 47 – Valorile medii ale intensității durerii la cele două sexe.

ELEMENTE DE ERGONOMIA MUNCII IMPLICATE ÎN APARIȚIA ȘI ÎNTREȚINEREA DURERII

5.1. DUREREA LA LOCUL DE MUNCĂ

Mediul ocupațional este cel care modelează profilul de risc al sănătății angajaților prin natura, intensitatea și frecvența activităților solicitate care expun organismul uman la presiuni solicitante ce depășesc capacitatea de reacție și de adaptare a acestuia. Acesta este responsabil de cadrul patologiei coloanei vertebrale în multe dintre situații, care însă poate fi potențată de factori de risc externi mediului ocupațional dar care sfârșesc prin a contribui la generarea unor efecte patologice amplificate.

În studiul de față populația analizată a angajaților a fost afectată de durere în timpul desfășurării programului de lucru, afectând în mod implicit activitățile ocupaționale, la un număr impresionant de angajați (132 de angajați). Practic, peste jumătate din angajații incluși în studiu (52%) au fost afectați de durerea apărută la locul de muncă.

5.2. Durerea provocată sau agravată de purtarea de greutate

Un număr de 94 de subiecți din cei 252 evaluați asupra factorilor ergonomici implicați în gestionarea durerii în context ocupațional au prezentat durere care a fost provocată sau accentuată de către sarcini de lucru care implicau purtarea de greutate.

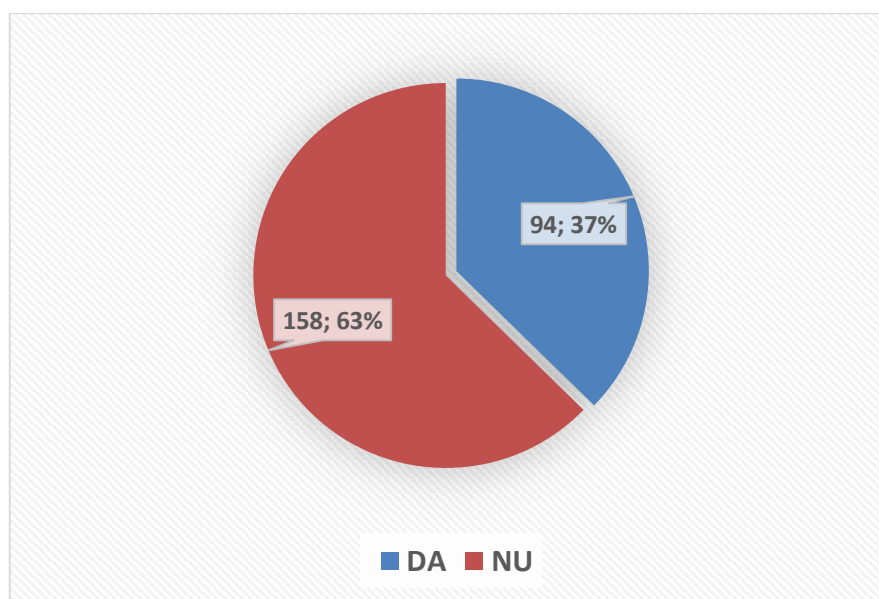


Figura 65 – Incidența durerii provocate sau agravate de purtarea de greutate.

Peste o treime din angajații chestionați au identificat ca unul dintre factorii declanșatori sau potențatori ai durerii activitățile care implicau purtarea de greutate, 94 de angajați recunoscând că acest tip de activitate le influențează durerea la locul de muncă (37%).

5.3. Împingere sau tragerea greutăților

Împingerea sau tracțiunea de greutate a fost evaluată ca una dintre activitățile ce pot implica afectarea angajaților prin declanșarea durerii sau agravarea acesteia. La un număr de 38 de subiecți durerea era afectată de activități ocupaționale ce

implicau împingerea sau fracționarea de greutate de tipul cărucioarelor, semnificând o rată a durerii declanșată de acest tip de activitate de 38%.

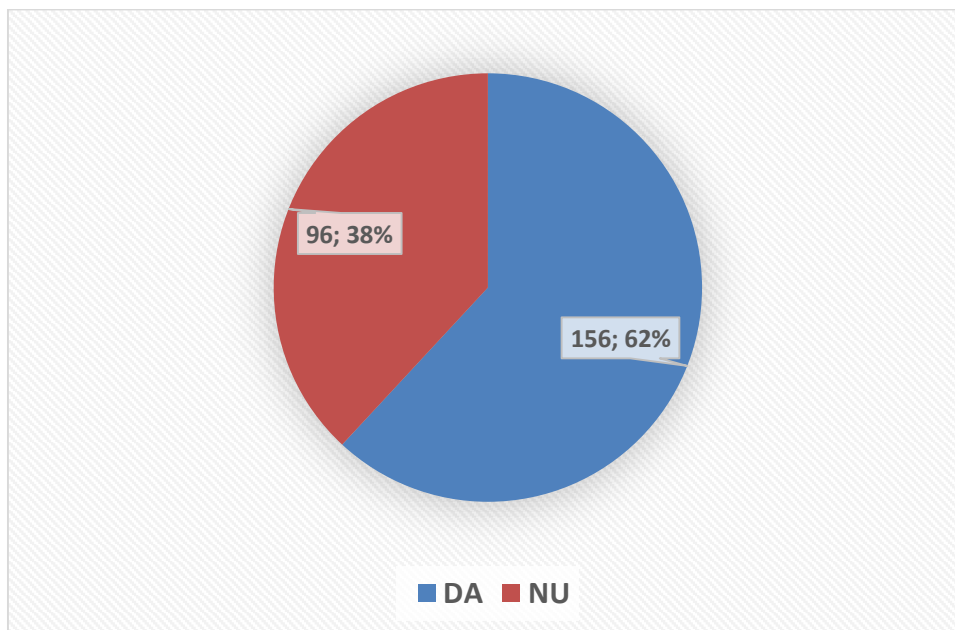


Figura 73 – Frecvența durerilor la locul de muncă provocate sau agravate de împingerea sau tractarea de greutate.

Implicarea în acest tip de activități preponderent a angajaților de sex masculin și cu vârste mai mici a expus angajații tineri de sex masculin la un risc mai mare al durerii asociate acestui tip de activitate fizică.

Bărbații au fost de 1,4 ori mai afectați la aceștia durerea declanșată sau agravată de tractarea sau împingerea de greutate fiind întâlnită la 66,7% dintre ei spre deosebire de femei (46,7%), iar dintre decadele de vârstă cei sub 20 de ani (100%) și cei din grupa de vârstă 20-29 de ani (66,99%).

5.4. Ridicarea de greutate deasupra umerilor

Un număr de 51 angajați au declarat că durerea este influențată de activități la locul de muncă ce implică ridicarea de greutate deasupra umerilor, fiind cuantificată o rată a durerii influențate de acest tip de activitate de aproximativ 20%.

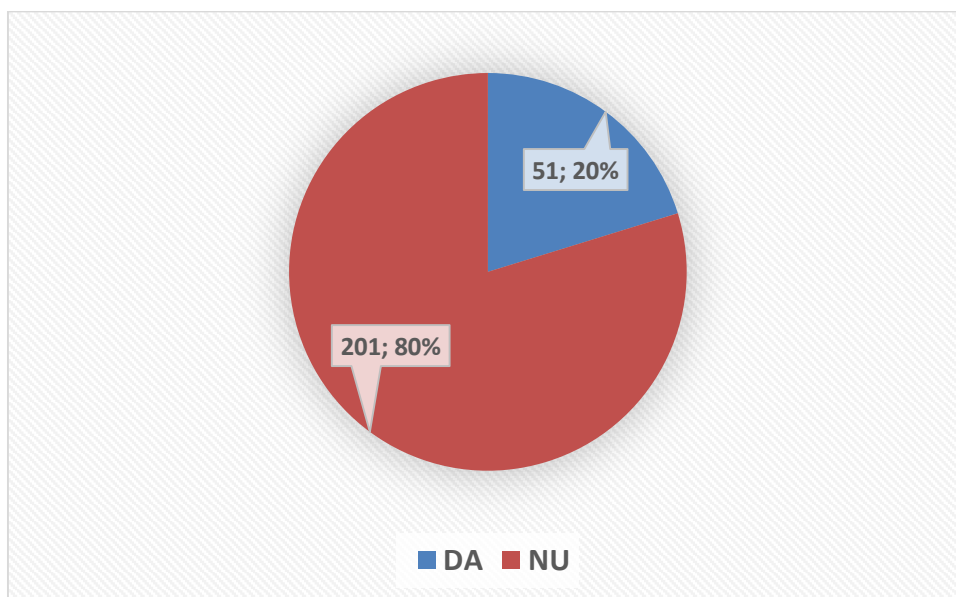


Figura 76 – Incidența durerii influențate de activități de ridicare de greutate deasupra umerilor

Sexul feminin a părut cel mai afectat de impactul activităților de ridicare de greutate deasupra umerilor, la femei constatându-se o rată a durerii influențate de aceste activități de 33,3 %, frecvența acestora fiind dublă comparativ cu cea observată de către angajații de sex masculin. (16,1%).

5.5. Ridicarea de greutate care necesită aplecare

În mod aparent surprinzător doar 3 angajați au declarat că durerea le este provocată sau agravată de activități la locul de muncă ce implică ridicarea de greutate ce necesită aplecare., rata acestora fiind de doar 1,3%.

Explicația însă poate fi dată de succesul programelor și preocupărilor legate de ergonomia muncii, care au identificat acest gen de activitate ocupațională ca fiind probabil cel mai puternic implicat în apariția și agravarea durerii, în special lombare. Măsurile ergonomice care au vizat limitarea în cadrul activităților angajaților a acestui tip de mișcări și ergonomizarea fluxului de producție prin identificarea pozițiilor și gesturilor care nu solicită o astfel de activitate se pare ca au condus către scăderea semnificativă a impactului, cel puțin în mediul ocupațional vizat, a uneia dintre cele mai frecvente cauze de dureri lombare a angajaților în trecut.

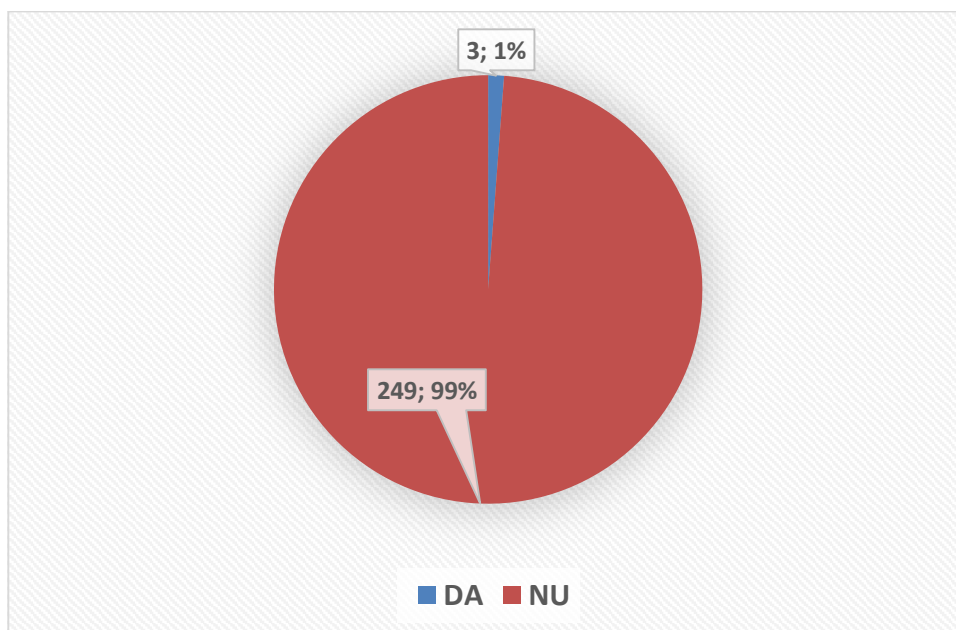


Figura 77 – Incidența durerilor influențate de către activități ocupaționale care implică ridicarea de greutate ce necesită aplecarea.

5.9. REZULTATELE EVALUĂRII ERGONOMICE

Au fost evaluate ergonomic toate posturile de lucru incluse în studiu, din punct de vedere al manipulării manuale a maselor (ridicare, purtare, tragere, împingere), mișcări repetitive.

Funcție / profesie	Activitatea evaluată: Ridicare obiecte	
	NIOSH - Lifting Index	Nivelul riscului
Finisor produse industriale	3,01	3
Mecanic întreținere utilaje	3,38	3
Operator roboti industriali	0,00	0
Operator asamblare manuala	1,02	2
Operator produse finite – controlor calitate	0,00	0
Sortator produse finite	1,35	2

Tabelul 51 – Evaluarea ergonomică NIOSH – indicele de ridicare, în funcție de profesie

Din punctul de vedere al ridicării și purtării de mase cu greutate peste 3 kg Finisorii și mecanicii prezintă un risc ridicat al apariției afecțiunilor osteo-articulare (NIOSH Lifting Index 3,01; 3,38).

DISCUȚII

S-a observat tendința ca angajatorul să selecteze în funcție de nevoile sale preponderent angajați tineri, preferabil cu vârsta peste 22 de ani și sub 40 de ani. S-a mai remarcat existența a două vârfuri la nivelul vârstei angajaților, unul între 23 și 28 de ani și altul 33 și 34 ani. Locurile de muncă specializate vor împinge vârsta medie către valori mai mari corespunzătoare obținerii calificărilor necesare postului și a experienței solicitate de către angajator. Femeile angajate în industria constructoare de mașini ocupă în general poziții care solicită un nivel de expertiză înalt, acesta putând constitui unul din potențialele argumente pentru vârsta medie mai mare cu 8 ani comparativ cu a bărbaților.

La angajații de sex feminin vârsta medie a fost de $38,55 \pm 4,99$ ani. S-a remarcat existența a două vârfuri în modalitatea de distribuție a numărului de angajați în funcție de vechimea în muncă. Primul sub-lot se conturează în jurul vechimii de 2-3 ani, corespunzătoare angajaților cu un nivel de specializare mai mic respectiv un alt sub-lot care corespunde angajaților cu o vechime de 6 ani.

Distribuția în funcție de sex a posturilor din cadrul întreprinderii a surprins preponderența majorității acestora de către angajații de sex masculin. Astfel, pozițiile de sortator produse finite sau operatori manuali au fost ocupate majoritar de către sexul masculin. Aproape jumătate din angajații chestionați au prezentat în trecut evenimente patologice de gravitate diferită la nivelul coloanei vertebrale și/sau al membrilor, mai frecvente la femei.

Vârsta pare a fi un factor cumulativ al antecedentelor personale patologice la nivelul aparatului osteoarticular, fiind remarcată o vârstă medie a celor care au recunoscut prezența în istoricul lor a unor traumatisme sau alt tip de suferință. Riscul suplimentar alocat de către solicitarea produsă prin factorii de risc ocupaționali a surprins un risc al antecedentelor patologice ale coloanei vertebrale sau membrilor de aproape 2 ori mai mare la angajații care aveau o vechime în muncă mai mare de 5 ani comparativ cu cei cu o vechime minimă, de sub 3 ani.

CONCLUZII

Unul din factorii care modulează puternic patologia ocupațională a angajaților este vârsta, aceasta fiind în general mică, angajatorul preferând lucrători tineri.

Cu toate acestea apariția suferinței lombare în contextul vârstelor mici sugerează impactul puternic al solicitării ocupaționale care reușește să se desprindă de avantajul fiziologic oferit de vârsta sub 40 de ani desprinzându-se ca una din cele mai importante suferințe ale adultului.

Corelația puternică dintre suferința articulară și musculară cu vechimea în muncă arată importanța mai degrabă a expunerii la factorii de risc existenți în mediul ocupațional decât legătura firească dintre creșterea frecvenței, intensității și impactului durerii lombare cu înaintarea în vârstă.

Presiunea factorilor de risc ocupaționali este gestionată diferit de cele două sexe, vulnerabilitatea mai mare a sexului feminin la solitarele activităților ocupaționale exprimată printr-o incidență mai mare a durerii lombare, a intensității dar și a impactului acesteia asupra activității curente și la locul de muncă este unul din factorii care explică predilecția angajatorului pentru angajarea, cel puțin pentru anumite posturi a angajaților de sex masculin. Preocuparea pentru cercetarea impactului durerii lombare este justificată în primul rând de nevoia de a combate sau controla efectul simptomatologiei algice și a limita frecvența și gradul expunerii la factorii de risc asociați acesteia asupra sănătății angajaților.

În egală măsură acesta este justificată și de efectele acesteia asupra confortului acestora și capacitatea de a-și desfășura într-un cadru optim nu doar a activităților ocupaționale dar și a timpului liber și a activităților curente extra ocupaționale, toate afectând în mod direct performanța la locul de muncă și productivitatea.

Cunoașterea corectă a cadrului ergonomic la locul de muncă și a efectelor reale ale acestuia asupra sănătății, confortului și performanțelor angajaților trebuie să fie una din prioritățile atât a specialiștilor în medicina ocupațională cât și a angajatorilor.

Colaborarea multidisciplinară în înțelegerea și gestionarea factorilor de risc ergonomici implicați în apariția și întreținerea suferinței lombare și nu numai rămâne abordarea cea mai fezabilă în controlul și limitarea impactului factorilor de risc ergonomici.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Adams MA, Dolan P. Intervertebral disc degeneration: evidence for two distinct phenotypes. *J Anat.* 2012 Dec;221(6):497-506.
2. Andersson, G. B. J. (1999). Epidemiological features of chronic low-back pain. *Lancet*, 354, 581-585.
3. Armon C, Argoff CE, Samuels J, Backonja MM. Assessment: use of epidural steroid injections to treat radicular lumbosacral pain: report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 2007; 68 (10):723–729.
4. Babu MA, Coumans JV, Carter BS, Taylor WR, Kasper EM, Roitberg BZ, Krauss WE, Chen CC. A review of lumbar spinal instrumentation: evidence and controversy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2011 Sep;82(9):118-129.
5. Barrey C, Roussouly P, Perrin G, Le Huec JC. Sagittal balance disorders in severe degenerative spine. Can we identify the compensatory mechanisms? *Eur Spine J.* 2011 Sep;20 Suppl 5:626-33.
6. Bartels, S., Niederman, B., & Waters, T. R. (2000). Job hazards for musculoskeletal disorders for youth working on farms. *Journal of Agricultural Safety and Health*, 6, 191-201.
7. Barwick A, Smith J, Chuter V. The relationship between foot motion and lumbopelvic-hip function: a review of the literature. *Foot (Edinb).* 2012 Sep;22(3):224-31.
8. Benarroch EE, Daube JR, Flemming KD, Westmoreland BF. *Mayo Clinic Medical Neurosciences: Organized by Neurologic Systems and Levels, Fifth Edition.* Rochester, Minnesota: Mayo Clinic Scientific Press. 2008.
9. BenDebba, M., Torgerson, W. S., & Long, D. M. (1997). Personality traits, pain duration and severity, functional impairment, and psychological distress in patients with persistent low back pain. *Pain*, 72, 115-125.
10. Emch TM, Modic MT. Imaging of lumbar degenerative disk disease: history and current state. *Skeletal Radiol.* 2011 Sep;40(9):1175-89.

11. Eriksen, W., Bruusgaard, D., & Knardahl, S. (2004). Work factors as predictors of intense or disabling low back pain; a prospective study of nurses' aides. *Occupational and Environmental Medicine*, 61, 398-404.
12. Erwin WM. Biologically Based Therapy for the Intervertebral Disk: Who Is the Patient? *Global Spine J.* 2013 Jun;3(3):193-200.
13. European Agency for Safety and Health at Work. (2000). Research on work-related low back disorders. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
14. Fardon DF, Milette PC. Nomenclature and classification of lumbar disc pathology: recommendations of the Combined Task Forces of the North American Spine Society, American Society of Spine Radiology, and American Society of Neuroradiology. *Spine* 2001; 26(5):E93–E113.
15. Fenty M, Crescenzi R, Fry B, Squillante D, Turk D, Maurer PM, Borthakur A. Novel Imaging of the Intervertebral Disk and Pain. *Global Spine J.* 2013 Jun;3(3):127-132.
16. Fraser RD. Chymopapain for the treatment of intervertebral disc herniation: the final report of a double-blind study. *Spine* 1984; 9:815–818.
17. Fredriksson, K., Alfredsson, L., Koster, M., Thorbjornsson, C. B., Toomingas, A., et al. (1999). Risk factors for neck and upper limb disorders: results from 24 years of follow up. *Occupational and Environmental Medicine*, 56, 59-66.
18. Freeman BJC, Fraser RD, Cain CMJ, et al. A randomized, double-blind, controlled trial: intradiscal electrothermal therapy versus placebo for the treatment of chronic discogenic low back pain. *Spine* 2005; 30:2369–2377.
19. Friedrich, M., Cermak, T., & Heiller, I. (2000). Spinal troubles in sewage workers: Epidemiological data and work disability due to low back pain. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 73, 245-254.
20. Manninen, P., Heliovaara, M., Riihimaki, H., & Makela, P. (1997). Does psychological distress predict disability? *International Journal of Epidemiology*, 26, 1063-1070.
21. Mannion, A. F., Dolan, P., & Adams, M. A. (1996). Psychological questionnaires: do "abnormal" scores precede or follow first-time low back pain? *Spine*, 21, 2603-2611.

22. Mantyselka, P. T., Turunen, J. H., Ahonen, R. S., & Kumpusalo, E. A. (2003). Chronic pain and poor self-rated health. *JAMA the Journal of the American Medical Association*, 290, 2435-2442.
23. Mariconda M, Galasso O, Secondulfo V, et al. Minimum 25-year outcome and functional assessment of lumbar discectomy. *Spine* 2006; 31:2593–2599.
24. Martin BI, Deyo RA, Mirza SK, et al. Expenditures and health status among adults with back and neck problems. *JAMA* 2008; 299(6):656–664.
25. Massicotte E. The role of minimally invasive techniques in the management of spinal neoplastic disease: a review. *J Neurosurg Sci*. 2013 Sep;57(3):193-201.
26. Masson C, Pruvo JP, Meder JF, et al. Spinal cord infarction: clinical and magnetic resonance findings and short term outcome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2004; 75(10):1431–1435.
27. Maul, I., Laubli, T., Klipstein, A., & Krueger, H. (2003). Course of low back pain among nurses: a longitudinal study across eight years. *Occupational and Environmental Medicine*, 60, 497-503.
28. Moreau, M., Valente, F., Mak, R., Pelfrene, E., De Smet, P., et al. (2004). Obesity, body fat distribution and incidence of sick leave in the Belgian workforce: the Belstress study. *International journal of obesity and related metabolic disorders*, 28, 574-582.
29. Morken, T., Riise, T., Moen, B., Bergum, O., Hauge, S. H., et al. (2002). Frequent musculoskeletal symptoms and reduced health-related quality of life among industrial workers. *Occupational medicine (Oxford)*, 52, 91-98.