

# REMODELAREA ACETABULULUI ÎN LUXAȚIA CONGENITALĂ DE ȘOLD DUPĂ REDUCEREA ORTOPEDICĂ

## REMODELING OF THE ACETABULUM IN CONGENITAL HIP DISLOCATION AFTER ORTHOPEDIC REDUCTION

Gh. Burnei, Șt. Gavrilu, Ileana Georgescu, Raluca Tutunaru, Ecaterina Maria Japie

S.C.U.C. Maria Sklodowska Curie, București, România

### Rezumat

O serie de autori, R. Graf, T. G. Barlow, J. H. Chen, P. Moroz, N. H. Harris, Al. Pesamosca, E. Severin, etc, personalități remarcabile în domeniul ortopediei pediatrice, confirmă faptul că acetabulul poate fi remodelat după reducerea ortopedică a capului femural luxat, deși există diferențe de opinie în ceea ce privește limita superioară de vârstă până la care intervine remodelarea spontană. De aceea, este important de distins și de tratat anatomic șoldul anormal după reducerea închisă, înainte să intervină displazia acetabulară reziduală permanentă.

**Scopul** acestui studiu a fost acela de a identifica factorii predictivi care ar putea indica cel mai bine o posibilă viitoare displazie acetabulară, după reducerea închisă a LDS. Seriile de radiografii au fost revăzute, iar factorii au fost asociați cu dezvoltarea acetabulară normală, prin măsurători anuale, pentru a determina criteriile radiografice în vederea unor rezultate semnificative.

### Summary

Several authors, R. Graf, T. G. Barlow, J. H. Chen, P. Moroz, N. H. Harris, Al. Pesamosca, E. Severin, confirm that the acetabulum can be reshaped after the closed reduction of the dislocation, despite differences of opinions regarding the limit of the upper age up to which the spontaneous remodeling occurs. Therefore, it is important to distinguish and treat anatomically an abnormal hip after closed reduction before the appearance of a permanent residual acetabular dysplasia.

**The aim** of this study was to identify predictive factors that might indicate a possible future acetabular dysplasia after closed reduction of the luxation. The series of radiographs were reviewed and factors have been associated with normal acetabular development through yearly measurements to determine radiographic criteria to significant results.

### Introducere

Diagnosticul și tratamentul precoce al luxației de dezvoltare de șold (LDS) este foarte important pentru dezvoltarea normală a șoldului. Utilizarea screeningului ultrasonografic s-a dovedit utilă în detectarea precoce a displaziei de dezvoltare la nou-născuți. Cu toate acestea, incidența displaziei acetabulare după tratamentul LDS rămâne un subiect controversat. Displazia acetabulară după tratamentul LDS se consideră a fi un status pseudo-normal al copilăriei, care conduce la osteoartrită secundară la adultul tânăr, cu o prevalență a osteoartritei în cadrul acestei populații între 43% și 50%, până la vârsta de 50 de ani.

### Material și metodă

Am studiat 22 de pacienți diagnosticați cu LDS și tratați prin reducere închisă, la vârste cuprinse între 4 luni și 26 luni. Vârsta medie la care s-a efectuat reducerea închisă a fost de 8,4 luni.

Am exclus cazurile bilaterale, cazurile cu urmărire radiologică inadecvată, pacienții care au necesitat acetabuloplastie ca parte a procedurii primare de obținere a reducerii și a stabilității, pacienții tratați prin reducere deschisă și pacienții tratați cu ham Pavlik.

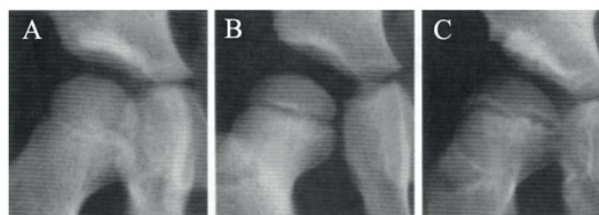
În grupul nostru de studiu, am avut 16 pacienți de sex feminin și 6 pacienți de sex masculin. Șoldul stâng a fost afectat în 13 cazuri, iar cel drept în 9 cazuri.

Perioada de tracțiune a variat între 1 și 3 săptămâni, cu o medie de 2 săptămâni.

Când capul femural a fost deplasat inferior, la nivelul

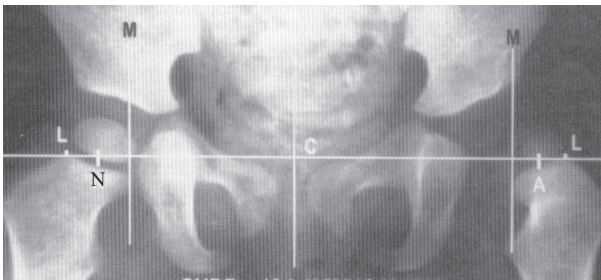
cartilajului triradiat, s-a încercat reducerea închisă, sub anestezie generală. S-a apelat la tenotomia adductorului, în cazul în care mușchiul adductor prezenta semne de contractură și retracție, iar abducția peste 60° era însoțită de creșterea contracției sau atunci când abducția era limitată la 45°. După reducere, pacienților li s-a aplicat un aparat gipsat, schimbat o dată, de două sau trei ori. Perioada de imobilizare în aparat gipsat a variat între 3 și 6 luni, cu o medie de 4,5 luni. Apoi, ei au purtat un aparat de abducție timp de 6-12 luni, cu o medie de 9 luni, până la detectarea reducerii concentrice pe radiografia antero-posterioară, efectuată în ortostatism.

Pacienții au fost urmăriți pe o perioadă cuprinsă între 3 și 15 ani, timp în care radiografiile au fost efectuate și analizate anual. Au fost măsurați următorii factori prognostici pentru displazie acetabulară: orientarea sprâncenei (fig.1); indexul acetabular (IA); unghiul centru-margine (CM), discrepanța de distanță centru-cap (DDCC) (fig.2); procentajul de acoperire a capului femural și ratele Smith c/b și h/b.



**Figura 1. A:** Radiografia de față a unui șold normal la o fetiță de 4 ani; **B:** Aspectul radiologic al unui șold la un băiat de 4 ani cu spațiul articular medial mult mai larg

comparativ cu un sold normal. El a fost tratat prin reducere ortopedică și imobilizare în aparat gipsat timp de 5 luni; sprânceana este orientată orizontal; **C:** Radiografia de față a soldului drept la o fetiță de 4 ani care a fost tratată prin tracțiune timp de 3 săptămâni urmată de reducere și imobilizare în aparat gipsat; sprânceana este orientată oblic și cranial.



**Figura 2.** DDCC reprezintă  $(CA - NC)/NC \cdot 100$ . Ea măsoară diferența dintre distanța centru – cap de partea sănătoasă și de partea displazică; C, intersecția liniei centrale cu linia ce unește cele două centre femurale; L, marginea laterală a metafizei femurale; M, marginea medială a metafizei femurale; A și N, centrul capului femural care corespunde mijlocului metafizei proximale a femurului.

Rezultatele radiografice au fost evaluate, folosind clasificarea Severin modificată (tabelul 1), bazată în special pe unghiul CM al lui Wiberg, în ultima radiografie simplă. Pentru analize ulterioare, rezultatele radiografice au fost clasificate în două grupuri: un grup satisfăcător (Severin I și II) și un grup nesatisfăcător (Severin III și IV).

#### Tabelul 1

Clasificarea Severin modificată, în LCS

Clasa	Criterii
<b>I. Normal</b>	<p>a. unghi CM &gt; 19°, vârstă 6-13 ani unghi CM &gt; 25°, vârstă ≥ 14 ani</p> <p>b. unghi CM 15°-19°, vârstă 6-13 ani unghi CM 20°-25°, vârstă ≥ 14 ani</p>
<b>II. Deformare moderată a capului, a colului femural sau a acetabulului, dar cu valori înscrise în grupul I-a sau I-b.</b>	
<b>III. Displazie fără subluxație</b>	<p>unghi CM &lt; 15°, vârstă 6-13 ani unghi CM &lt; 20°, vârstă ≥ 14 ani</p>
<b>IV. Subluxație</b>	<p>a. Moderată, unghi CM ≥ 0° b. Severă, unghi CM &lt; 0°.</p>
<b>V. Capul femural se articulează cu un acetabul secundar, în partea superioară a acetabulului original</b>	
<b>VI. Reluxare</b>	

#### Rezultate

##### Rezultate radiografice finale, bazate pe clasificarea Severin modificată

Pe baza analizelor radiografice finale, 7 cazuri au fost incluse în clasa I, 5 cazuri în clasa II, 6 cazuri în clasa III și 4 cazuri în clasa IV. Grupul satisfăcător (clasele Severin I și II) include 12 cazuri (54%), în timp ce grupul nesatisfăcător (clasele Severin III și IV) include 10 cazuri (46%).

##### Analiza factorilor de predicție a displaziei acetabulare, între grupurile satisfăcător și nesatisfăcător.

O comparație între factorii predictivi între grupul satisfăcător și cel nesatisfăcător este ilustrată în tabelul 3. Cei mai importanți factori au fost îmbunătățirea IA la un an după reducerea închisă și gradul de descreștere a DDCC la un an după reducere.



**Figura 3.** LCS tip IV A (după Severin). Subluxație moderată cu evoluție spre vindecare. **A.** Aspectul radiologic la o fetiță în vârstă de 10 luni. Displazia de dezvoltare prezentă bilateral este evidentă de partea stângă; linia Shenton întreruptă, unghiul Wiberg de 10° și DDCC 5,2%. După tenotomie de adductor lung și gracilis de partea stângă s-a efectuat tracțiune extensivă 10 zile. **B.** După aplicarea aparatului gipsat trei perioade a 5 săptămâni, la 2 ani orientarea sprâncei se menține ascendentă și cranială, unghiul Wiberg avea valoarea de 15°, iar DDCC era de 3,8%. **C.** Radiografia de față la vârsta de 3 ani: sprânceana acetabulară s-a orizontalizat, IA este de 20°, DDCC de 1,9%, rata h/b 0,08 și rata c/b 0,75.

Îmbunătățirea valorii IA a fost de 8° (valoare medie) în grupul satisfăcător, în comparație cu numai 5° în grupul nesatisfăcător. Valoarea medie a DDCC la un an după reducere a fost de 7,1% în grupul satisfăcător și de 11% în grupul nesatisfăcător.

După reducerea închisă, DDCC a scăzut în ambele grupuri, în timpul urmăririi evoluției (tabelul 4).

Din totalul cazisticii 10 cazuri cu DDCC < 6% la 1 an după reducere s-au înscris în grupul satisfăcător (tabelul 5). Cu toate acestea, 5 cazuri cu DDCC ≥ 6% la 1 an după reducere au avut rezultate bune (clasele Severin I sau II), la o medie de urmărire de 7 ani.

##### Analiza rezultatelor, folosind DDCC și orientarea sprâncei, la vârsta de 4-5 ani

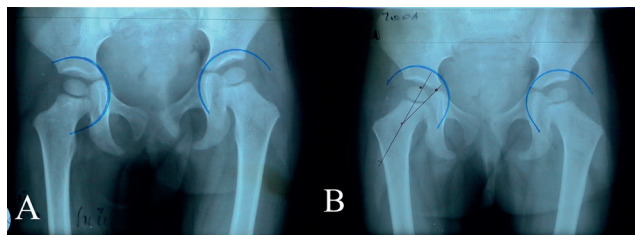
Tabelul 6 împarte grupurile satisfăcător și nesatisfăcător pe baza unei combinații între DDCC și orientarea sprâncei, la vârste ale pacienților cuprinse între 3 și 5 ani. Analiza radiografică a arătat că din totalul de 22 de pacienți, în 9 din 10 cazuri, remodelarea acetabulului a fost posibilă când DDCC a fost < 6%, iar orientarea sprâncei a fost orizontală sau descendentă. Cu toate acestea, patru din cinci cazuri în care DDCC a fost < 6%, dar cu sprânceană ascendentă, s-au înscris în grupul nesatisfăcător. În plus, unul din trei cazuri cu DDCC ≥ 6%, dar cu sprânceană orizontală, s-a înscris tot în grupul nesatisfăcător. Toate cazurile cu DDCC ≥ 6% și cu sprânceană ascendentă au prezentat displazie reziduală și s-au înscris în grupul nesatisfăcător.

#### Comentarii

Dezvoltarea acetabulară după reducerea închisă a LCS a fost cercetată de numeroși autori. Rezultatele acestor studii indică faptul că reducerea concentrică a capului femural în acetabul este factorul cel mai important pentru dezvoltarea acetabulară, cu toate acestea, o displazie acetabulară reziduală poate surveni, ca o sechelă a tratamentului LCS. Gândirea ortopedică curentă recomandă corectarea chirurgicală precoce a displaziei acetabulare reziduale, aceasta fiind un factor pentru apariția prematură a osteoartritei degenerative.

În decursul ultimului deceniu, au fost introduși unii factori predispozanți pentru displazia acetabulară, printre care: vârsta pacientului la reducere, prereducerea IA, scăderea IA după

reducere, concentricitatea reducerii (figura 4), DDCC și rata de medializare.



**Figura 4.** L.C.S. tip IV B (după Severin) tratată la vârsta de 8 luni prin tracțiune extensie 3 săptămâni. A evoluat spre vindecare. A. La trei ani arcul de concentricitate acetabulo-cefalic este normal. B. Unghiul cap-centru acetabulului (CCA) corespunde vârstei și zonei centrale a arcului de concentricitate.

Capacitatea de a prevedea cu acuratețe dezvoltarea acetabulară va asigura sincronizarea optimă pentru acetabuloplastie și eliminarea intervențiilor chirurgicale inutile la pacienții cu șanse mari de dezvoltare normală în evoluție.

Vârsta pacientului la data reducerii este considerată a fi factorul important în prognosticul evoluției dezvoltării acetabulare, după LCS. Pacienții cu vârste mici obțin, de obicei, rezultate mai bune, cu o congruență articulară stabilă înainte de vârsta de 3 sau 4 ani.



**Figura 5.** Displazie tip III (Severin). Hidrocefalie operată prin șunt ventriculoperitoneal. A. La vârsta de 3 luni IA=40o și unghiul Wiberg 12o. B. După 4 luni, perioadă în care a urmat tratament ortopedic sprânceana acetabulară avea orientare cranială, indicele acetabular se îmbunătățise cu 10o, iar DDCC era de 7%. C. La vârsta de 1 an scala de evaluare a fost normală.

Acest studiu include pacienți tratați prin reducere închisă și aparat gipsat, după vârsta de 6 luni. Pacienții tratați cu ham Pavlik înainte de vârsta de 6 luni au avut, în general, rezultate bune pe termen lung și a fost dificil de stabilit o comparație pertinentă între acești pacienți și pacienții tratați cu reducere închisă și aparat gipsat, după vârsta de 6 luni, folosind factorii predictivi din studiul nostru. O comparație între aceste două atitudini terapeutice constituie o temă interesantă pentru un studiu ulterior.

Îmbunătățirea IA post reducere până la o anumită vârstă este un factor predictiv valoros pentru stabilirea necesității ulterioare de acetabuloplastie, chiar în prezența altor contraindicații pentru intervenția chirurgicală. Cu toate acestea, pot surveni erori la măsurarea IA, fie prin poziționarea incorectă a copilului pe masa radiografică (flexie/extensie pelvică și rotație), fie prin erori de măsurare. De aceea, valorile IA pot varia la aceeași radiografie, în funcție de medicul care a făcut măsurătoarea. Pe baza experienței noastre, aceste diferențe s-ar putea datora dificultății de a stabili cu precizie marginea acetabulului, din cauza umbrei radiografice neclare a unui șold displazic. Mai există și diferențe de opinie în ce privește valorile IA care indică o displazie acetabulară. Thomas și colab. consideră că displazia există dacă IA > 30°, în timp ce Harris consideră un IA ≥ 24° drept un rezultat bun. Noi apreciem că IA ≥ 30° la fetițe, iar la băieți IA ≥ 25°, indică o displazie acetabulară.

Cu toate că s-a acordat atâta importanță măsurărilor directe ale articulației șoldului (cum ar fi IA și unghiul CM), diverse studii au relevat importanța luxațiilor laterale ale capului femural, adeseori întâlnite la pacienții cu LCS și la adulții cu displazie de șold. Luxația laterală creează un mecanism abductor nefavorabil, având drept rezultat apariția unei forțe de reacție crescute în articulație și o concentrare a stresului mecanic. Astfel, în cazul existenței acestei situații anormale, acetabulul nu se va dezvolta în mod optim.

Ratele Smith h/b și c/b, ca indicatori ai luxației capului femural în plan vertical și orizontal, au o bună corelație cu rezultatele pe termen lung, deși alte studii au raportat că numai rata c/b (plan orizontal) are valoare predictivă.

DDCC, un indicator similar cu ratele Smith, a fost introdus de Chen și colab. Factorul de prognostic, în care valoarea este raportată la șoldul sănătos, nu este afectat de deformările acetabulului. Calculul luxației laterale a capului femural prin DDCC pare a fi mai exact și mai eficient decât rata Smith c/b. Un DDCC < 6% la un an după reducerea închisă a LCS este considerat a fi un factor de prognostic bun. În studiul nostru, diferența dintre valorile DDCC în grupurile satisfăcător și nesatisfăcător la 1 an după reducere a fost de 3,9% (7,1%, respectiv 11%). Cu toate acestea, 5 din 12 cazuri din grupul satisfăcător (clasa Severin I și II) au avut un DDCC ≥ 6% la 1 an după reducere, la fel ca și cele 10 cazuri din grupul nesatisfăcător.

Forma sprâncei este, de asemenea, un potențial factor de prognostic al displaziei de șold. Sprânceana este o zonă curbă de țesut osos dens, pe zona de rezistență a acetabulului. Sprânceana normală are un aspect radiografic neted și este orientată orizontal, și nu oblic. Forma sprâncei reflectă distribuția forțelor în articulația șoldului. O sprânceană prost delimitată sau orientată oblic indică o distribuție anormală a forței în articulația șoldului. La copil, o mare parte a acetabulului este constituită din cartilaj, iar forma sprâncei variază. Este adeseori dificil de apreciat orientarea exactă a sprâncei; cu toate acestea, analizând seria de radiografii simple și folosind linia albă, densă, din zona superioară a acetabulului, determinarea orientării este facilă la majoritatea pacienților.

**Tabelul 2**

Rezultate finale, bazate pe clasificarea Severin modificată

Clasa	Cazuri	Rezultate
I	7	Satisfăcător
II	5	Satisfăcător
III	6	Nesatisfăcător
IV	4	Nesatisfăcător

**Tabelul 3**

Comparație a factorilor predictivi în grupurile satisfăcător și nesatisfăcător

Parametru	Valoare medie	
	Grup satisfăcător (n = 12)	Grup nesatisfăcător (n = 10)
Vârsta reducerii (luni)	15 (6-21)	17 (7-22)
Prereducere IA	36° (30°-45°)	42° (25°-45°)
Îmbunătățire IA la 1 an	8° (4°-15°)	5° (0°-10°)

DDCC la 1 an	7,1% (3,8-11%)	11% (4,1-19,6%)
DDCC post-reducere (vârsta 5 ani)	4,3% (1,9-9,4%)	6,3% (3,3-14,0%)
h/b post-reducere	0,13 (0,05-0,19)	0,18 (0,12-0,23)
c/b post-reducere	0,80 (0,74-0,89)	0,81 (0,75-0,89)

În pofida controverselor în ceea ce privește remodelarea acetabulară spontană, după reducerea închisă a LCS, majoritatea autorilor susțin că o creștere acetabulară maximă intervine într-un interval cuprins între 1 și 2 ani de la reducerea concentrică, iar creșterea continuă timp de câțiva ani, după aceea. Cu toate acestea, limita exactă de vârstă dincolo de care șoldul displazic nu se mai poate reface rămâne controversată. După opinia noastră, vârsta de 3 ani este critică, ulterior potențialul de regenerare a acetabulului în șoldul displazic este puțin probabil să corecteze displazia reziduală, în condițiile în care persistă anumite condiții patologice.

Datorită limitărilor impuse de factorii singulari de prognostic, noi am încercat să stabilim o metodă predictivă mai eficientă, care să vină în ajutorul chirurgului ortoped, în tratarea luxației de șold. În studiul nostru, noi am concluzionat că orientarea sprâncenei acetabulului și măsurarea DDCC la pacienții în vârstă de 3-5 ani reprezintă un ghid bun pentru predicția displaziei acetabulare viitoare în vederea stabilirii unei eventuale indicații operatorii. Forma sprâncenei în această perioadă tardivă maximă a potențialului de remodelare reflectă biomecanica acetabulară după reducere, în timp ce DDCC reprezintă gradul de subluxație laterală a capului femural, în care valori ridicate indică un efect negativ în dezvoltarea acetabulară.

#### Tabelul 4

Modificări ale DDCC după reducere

Vârsta (ani) (post-reducere)	Modificări ale DDCC: valoare medie	
	Rezultat satisfăcător	Rezultat nesatisfăcător
1	7,1% (3,8-11,0%)	11,0% (4,1-19,6%)
2	5,2% (3,3-10,1%)	7,5% (6,7-14,0%)
3	4,3% (1,9-9,4%)	6,8% (3,3-14,0%)
6	4,1% (1,8-10,4%)	6,0% (3,1-12,2%)
9	3,3% (1,4-8,9%)	5,8% (2,8-8,5%)

#### Tabelul 5

Rezultatele tratamentului, pe baza DDCC, la 1 an post-reducere (nr. de pacienți)

DDCC	Rezultat satisfăcător	Rezultat nesatisfăcător	Valoare predictivă (1 an)
< 6%	10	0	negativă: 100%
≥ 6%	2	10	pozitivă: 83,33%

#### Tabelul 6

Rezultatele tratamentului, pe baza DDCC și a orientării sprâncenei, la vârsta de 4-5 ani

DDCC	Orientarea sprâncenei	Rezultat satisfăcător	Rezultat nesatisfăcător	Valoarea predictivă a combinației
< 6%	Ascendent	1	4	negativă: 90%
< 6%	Orizontal / Descendent	9	1	
≥ 6%	Ascendent	0	4	pozitivă: 100%
≥ 6%	Orizontal	2	1	

Când am analizat cazurile noastre, folosind combinația dintre orientarea sprâncenei acetabulului și DDCC la pacienții cu vârsta cuprinsă între 3 și 5 ani, am concluzionat că remodelarea acetabulară a fost posibilă în aproape toate cazurile în care DDCC a fost < 6%, iar orientarea sprâncenei a fost orizontală. Când DDCC a fost < 6%, dar orientarea sprâncenei a fost ascendentă, 4 din 5 cazuri au fost etichetate nesatisfăcătoare. Când DDCC a fost ≥ 6%, iar orientarea sprâncenei a fost ascendentă, în toate cazurile a existat o displazie acetabulară reziduală.

Cu toate că studiul nostru a cuprins doar 22 de pacienți, noi considerăm concluziile noastre un ghid suficient de urmărire pe termen lung, pentru a putea trage concluzii rezonabile în ceea ce privește, atât utilizarea orientării sprâncenei, cât și a DDCC, la copii în jurul vârstei de 3 ani, ca factori predictivi ai gradului de displazie acetabulară reziduală.

Concluzionăm că utilizarea formei sprâncenei (ca reflectare a statusului biomecanic al șoldului) și a DDCC (care reprezintă luxația laterală a capului femural) furnizează medicului un indicator de încredere pentru displazia de șold la copil. Este necesară o urmărire riguroasă după reducerea închisă a LCS, când DDCC este ≥ 6%, chiar dacă sprânceana are o orientare orizontală. Când orientarea sprâncenei este ascendentă, pacientul trebuie urmărit îndeaproape, chiar dacă DDCC este < 6%. În aceste condiții, potențialul de remodelare a acetabulului nu mai este la fel de eficient. Dacă orientarea sprâncenei este ascendentă, iar DDCC este ≥ 6%, la o vârstă a copilului între 3 și 5 ani, recomandăm insistent osteotomia de corecție, pentru a preveni displazia acetabulară reziduală permanentă.

#### Bibliografie

- Graf R, The use of ultrasonography in developmental dysplasia of the hip, *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 41 Suppl 1:6-13, 2007;
- Barlow T.G. Early diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg.* 1972 ; 54 :621-5.
- Burnei Gh., Puiu St., Ciobanu C., Neagoe P., Petrișor R., Reconstrucția artroplastică a șoldului în luxația congenitală de șold (procedeu personal) – Conferința bianuală de consens în chirurgie și ortopedie pediatrică, Iași, 4-6 oct 2001 ; 11-3.
- Burnei Gh., Puiu St., Ciobanu C., Neagoe P., Petrișor R., Galinescu M. – Displazia șoldului în maladia Charcot-Marie-Tooth. Al IX-lea Congres National de Ortopedie și Traumatologie ; Craiova : 9-12 oct 2001 ;11-8.
- Chen JH, Kuo CN, Lubiaky JP. Prognosticating factors in acetabular development following reduction of developmental dysplasia of the hip. *J.Pediatric Orthop.* 1994 ;14

- :3-8.
6. Dinulescu J., Nicolescu M., Orban H., Badila A., Gherhio N., Hamdan A. – Tratatamentul diformităților sechelare posttratament ortopedic în displazia de dezvoltare a soldului. Al IX-lea Congres National de Ortopedie și Traumatologie; Craiova : 9-12 oct 2001;23-5.
  7. Forlin E. et all. Prognostic factors in congenital dislocation of the hip treated with closed reduction. *J Bone Joint Surg Am.*1992 ;74 :1140-52.
  8. Gorun N. - Introducere în genetica aparatului locomotor. Editura „Curtea Veche”, București, 1998;115-28.
  9. Gotia D.G., Gotia S., Scutaru D., Aprodu Gabriel – Ortopedie neonatală. Editura „Synposion” – Iași 1996 ;141-63.
  10. Fisher R., Obrein T.S., Davis K.M. – Magnetic resonance imaging in congenital dysplasia of the hip. *J Pediatr. Orthop* 1991 ;11 :617-22.
  11. Guerrero J.A., Munceera M.L., Esteban M.B. Acetabular development in congenital dislocation of the hip. *Acto Orthop. Belg.* 1990 ;56 :293-300.
  12. Hareke H.T. Screening newborns for developmental dysplasia of the hip. *Am.J.Roentgenol.*1994;162 :395-7.
  13. Harris N.H. Acetabular growth potential in congenital dislocation of the hip and some factors upon which it may depend. *Clinical Orthop.*1976 ;119 :99-106.
  14. Kim H.T., Wenger D.R. The morphology of residual acetabular deficiency in childhood hip dysplasia: three-dimensional computer tomographic analysis. *J.Pediatric Orthop.*1997 ;16 :637-47.
  15. Malvitz T.A., Weinstein S.L. Closed reduction of congenital dysplasia of the hip.*J.Bone Joint. Surg.* 1994 ;76 :1777-92.
  16. Moroz P. Corecția chirurgicală a luxației de dezvoltare de șold și diformităților displastice de col femural la copil. Al IX-lea Congres National de Ortopedie și Traumatologie; Craiova : 9-12 oct 2001 ;137-8
  17. Murphy S.B., Rijeewski P.K., Millis M.B., et all. Acetabular dysplasia in the adolescent and young adults. *Clin. Orthop.*1990 ;201 :214-23.
  18. Pesamosca Al., Burnei Gh., Puiu St., Neagoe P., Stănescu M., Secheli J. The value of the acetabuloplasty in congenital hip displacement at child. *Primul Congres Balcanic de Ortopedie, Salonic Grecia* 9-11 oct 1997.
  19. Schoenecker P.L., Anderson D.J., Capelli A.M. The acetabular response to proximal femoral varus rotational osteotomy.*J.Bone Joint Surg Am* ;1995 ;77 :990-7.
  20. Severin E. Contribution to the knowledge of congenital dislocation of the hip joint : late results of closed reduction and arthrographic studies of recent cases. *Acta Chir. Scand* 1945 ;84-supplement 63.
  21. Stanculescu D., Tomi G., Badila A., Carstoiu C., Tratatamentul displaziei de dezvoltare a soldului in primii 3 ani de viață. Al IX-lea Congres National de Ortopedie și Traumatologie ; Craiova : 9-12 oct 2001 ;56-8.
  22. Tonis D. Normal value of the hip joint for the evaluation of x-rays in children and adults. *Clin Orthop.* 1995 ;15 :780-4.
  23. Wenger D.R. Congenital hip dislocation: technique for primary open reduction including femoral shortening.*Instr. Cours Lect.*1989 :343-54.
  24. Noordin S, Umer M, Hafeez K, Nawaz H. Developmental dysplasia of the hip. *Orthop Rev (Pavia)*. 2010 Sep 23; 2(2): e19.
  25. Chin MS, Betz BW, Halanski MA. Comparison of hip reduction using magnetic resonance imaging or computed tomography in hip dysplasia. *J Pediatr Orthop.* 2011 Jul-Aug. 31(5):525-9.
  26. Kaneko H, Kitoh H, Mishima K, Matsushita M, Ishiguro N. Long-term outcome of gradual reduction using overhead traction for developmental dysplasia of the hip over 6 months of age. *J Pediatr Orthop.* 2013 Sep. 33(6):628-34.
  27. Gholve PA, Flynn JM, Garner MR, Millis MB, Kim YJ. Predictors for secondary procedures in walking DDH. *J Pediatr Orthop.* 2012 Apr-May. 32(3):282-9.