

## SCHIMBAREA TOLERANȚEI LA EFORT A CARTILAGIULUI PLATOULUI TIBIAL ÎN FRACTURILE INTRAARTICULARE ALE CONDILILOR TIBIALI

### THE TOLERANCE MODIFICATION IN THE EFFORT OF THE CARTILAGE OF THE TIBIAL PLATEAU IN INTRA-ARTICULAR FRACTURES OF TIBIAL CONDYLES

Nicolae ERHAN<sup>1</sup>, Viorel VETRILĂ<sup>1</sup>, Petru BELOUS<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Catedra Ortopedie, Traumatologie și Chirurgie în campanie, USMF „N. Testemitanu”

<sup>2</sup>Spitalul Clinic de Traumatologie și Ortopedie

#### Rezumat

În lucrare este elucidat studiul proprietăților fizico-mecanice a cartilagiului de platou tibial în fracturile de condili tibiali. Studiul a fost efectuat pe 10 transplanturi de cartilagiul normal colectat prin tehnica artroscopică din regiunile intacte ale platoului tibial și 10 transplanturi de cartilagiul colectate din regiunea fracturii în fiecare tip de fractură conform clasificării AO. ASIF.(B1,B2,B3) În rezultatul studiului am determinat că în fracturile de tipul B1 toleranța cartilagiului la efort scade în mediu cu 28%, dar în tipul B2,B3 cu 35%.

#### Summary

In this work there is elucidated the study of the physical-mechanical cartilage of the tibial plateau in fractures of tibial condyles. The study was done based on 10 cartilage transplants, being normally collected with the help of the arthroscopic technique from the intact regions of the tibial plateau, and 10 cartilage transplants collected from the fracture's region of each type of fracture according to the AO, ASIF, (B1, B2, B3) classification. As a result, I have determined that in the type B1 fractures the tolerance of the cartilage supposed to effort decreases in average with 28%, but in the B2, B3 types - with 35%.

#### Introducere

Principiile tratamentului chirurgical în fracturile intraarticulare ale tibiei proximale este reconstrucția exactă a suprafeței articulare, osteosinteza stabilă a fragmentelor, de a repara leziunile intraarticulare concomitente și minimaliza riscul unei redori articulare prin mobilizarea precoce în articulație.

Rezultatele funcționale ale tratamentului sunt într-o corelație strânsă cu gravitatea leziunii inițiale. Este important de menționat că acestea pot fi de origine osoasă cum ar fi tipul fracturii, caracterul ei, gradul de extindere a fracturii la epifiză și metafiză dar în aceeași măsură sunt importante și leziunile cartilaginoase, meniscale și ligamentare.

Prin acest studiu dorim să scoatem în evidență schimbările proprietăților biomecanice ale cartilagiului articular traumatizat în diferite tipuri de fracturi ale platoului tibial conform clasificării AO(ASIF 1996) și rolul acestora în influențarea rezultatului final al tratamentului și instalarea osteoartrozei.

#### Material și metodă

Studiul a fost efectuat pe 10 transplanturi de cartilagiul normal colectat prin tehnica artroscopică din regiunile intacte ale platoului tibial efectuate cu ajutorul unei freze canulate cu diametrul intern 0,00018 m., egal cu diametrul intern al cilindriului metalic, din construcția noastră. Înălțimea transplantului în toate cazurile a fost identică și egală cu 0,002 m. și forța cu care sa acționat asupra cartilajului a fost identică în toate experimentele constituind 1,75 MN.

Prin aceeași tehnică sau colectat și examinat câte 10 transplanturi de cartilagiul colectate din regiunea fracturii în fiecare tip de fractură conform clasificării AO. ASIF.(B1,B2,B3). Schimbarea toleranței la efort am apreciat-o în dependență de schimbarea modului lung.

Pentru prognozarea riscului de apariție a schimbărilor degenerative ale cartilagiului articular în rezultatul fracturilor intraarticulare ale condiliilor tibiali și dezvoltarea osteoartrozei posttraumatice noi am determinat schimbarea toleranței cartilagiului traumatizat la efort în diferite tipuri de fracturi conform clasificării AO., în comparație cu cartilagiul normal.

În calitate de indice al toleranței cartilagiului la efort am utilizat Modulul Young, apreciat prin formula:

$$F/S = \text{const} = E\Delta l/l$$

E – Modulul lung, se apreciază în Pascali (1 Pa = N/ m<sup>2</sup>)  
F – forța de presiune(compresie) a transplantului în N  
S – aria secțiunii transversale a transplantului în m<sup>2</sup>

l – lungimea primară a transplantului în m.  
 $\Delta l$  – schimbarea lungimii transplantului sub acțiunea forței în m

Forța de compresie a transplantului de cartilaj (F) am determinat-o cu ajutorul dinamometrului măsurată în kg. și am transferat-o în N. (niutoni). Aria secțiunii transversale a transplantului (S) în microni și am transformat-o în m<sup>2</sup>. Lungimea primară a transplantului (l) și schimbarea lungimei transplantului ( $\Delta l$ ) sub acțiunea forțe (F) a fost determinată în microni apoi transformată în m.

### Rezultate și discuții

În rezultatul studiului efectuat pe 10 transplanturi de cartilaj normal colectat prin tehnica artroscopică din regiunile intacte ale platoului tibial am obținut următoarele date exprimate în (Tab.1). Prin aceeași tehnică sau colectat și examinat câte 10 transplanturi de cartilaj colectate din regiunea fracturii în fiecare tip de fractură conform clasificării AO. ASIF.(B1,B2,B3). Schimbarea toleranței la efort am apreciat-o în dependență de schimbarea modului Young, datele obținute sunt prezentate în Tabelul 2,3,4.

**Tabelul 1. Modulul Young a cartilajului normal**

N p	F (MN)	S (m <sup>2</sup> )	L (m)	$\Delta l$ (m)	F/S	$\Delta l/l$	E (MPa)
1	1,75	0,000057	0,002	0,000840	9,98	0,420	23,3
2	1,75	0,000057	0,002	0,000800	9,98	0,400	24,5
3	1,75	0,000057	0,002	0,000820	9,98	0,410	24,3
4	1,75	0,000057	0,002	0,000850	9,98	0,425	23,3
5	1,75	0,000057	0,002	0,000810	9,98	0,405	24,5
6	1,75	0,000057	0,002	0,000850	9,98	0,425	23,3
7	1,75	0,000057	0,002	0,000800	9,98	0,400	24,5
8	1,75	0,000057	0,002	0,000820	9,98	0,410	24,3
9	1,75	0,000057	0,002	0,000810	9,98	0,405	24,5
10	1,75	0,000057	0,002	0,000790	9,98	0,395	25,6
M							24,2

Conform datelor obținute în tabelul de mai sus putem constata că variațiile modului lung a cartilajului normal au fost de la 23,3 până la 25,6, în mediu constituind 24,2. Aceste date corespund datelor din literatură.

**Tabelul 2. Modulul Young a cartilajului în fractură prin separare pură (tip B1 clasificarea AO)**

N p	F (MN)	S (m <sup>2</sup> )	l (m)	$\Delta l$ (m)	F/S	$\Delta l/l$	E (MPa)
1	1,75	0,000057	0,002	0,000640	9,98	0,320	31,2
2	1,75	0,000057	0,002	0,000650	9,98	0,325	31,2
3	1,75	0,000057	0,002	0,000660	9,98	0,330	31,0
4	1,75	0,000057	0,002	0,000654	9,98	0,327	30,5
5	1,75	0,000057	0,002	0,000634	9,98	0,317	31,4
6	1,75	0,000057	0,002	0,000640	9,98	0,320	31,2
7	1,75	0,000057	0,002	0,000634	9,98	0,317	31,4
8	1,75	0,000057	0,002	0,000654	9,98	0,327	30,5
9	1,75	0,000057	0,002	0,000654	9,98	0,327	30,5
10	1,75	0,000057	0,002	0,000660	9,98	0,330	31,0
M							31,0

Analiza schimbărilor Modulului Young în fracturile de tipul B1 clasificarea AO a demonstrat variațiile acestui indice de la 30,5 până la 31,4, în mediu fiind 31,0. În comparație cu datele obținute la studierea cartilajului normal observăm o creștere a acestui indice în mediu cu 28% (de la 26% - 30%).

**Tabelul 3. Modulul Young a cartilajului în fractură prin compresie centrală (tip B2 clasificarea AO)**

N p	F (MN)	S (m <sup>2</sup> )	L (m)	$\Delta l$ (m)	F/S	$\Delta l/l$	E (MPa)
1	1,75	0,000057	0,002	0,000616	9,98	0,308	32,4
2	1,75	0,000057	0,002	0,000606	9,98	0,303	32,9
3	1,75	0,000057	0,002	0,000610	9,98	0,305	32,7
4	1,75	0,000057	0,002	0,000610	9,98	0,305	32,7
5	1,75	0,000057	0,002	0,000616	9,98	0,308	32,4
6	1,75	0,000057	0,002	0,000606	9,98	0,303	32,9
7	1,75	0,000057	0,002	0,000610	9,98	0,305	32,7
8	1,75	0,000057	0,002	0,000610	9,98	0,305	32,7
9	1,75	0,000057	0,002	0,000616	9,98	0,308	32,4
10	1,75	0,000057	0,002	0,000606	9,98	0,303	32,9
M							32,7

Din acest tabel rezultă că modulul Young a cartilajului traumatizat în compresiile centrale ale platoului tibial este în mediu 32,7 (de la 32,4 la 32,9). În comparație cu cartilajul normal determinăm o mărire în mediu cu 35% (34%-36%)

**Tabelul 4. Modulul Young a cartilajului în fractură prin tasare și separare (tip B3 clasificarea AO)**

N p	F (MN)	S (m <sup>2</sup> )	L (m)	Δl (m)	F/S	Δl/l	E (MPa)
1	1,75	0,0000057	0,002	0,000616	9,98	0,308	32,4
2	1,75	0,0000057	0,002	0,000606	9,98	0,303	32,9
3	1,75	0,0000057	0,002	0,000616	9,98	0,308	32,4
4	1,75	0,0000057	0,002	0,000610	9,98	0,305	32,7
5	1,75	0,0000057	0,002	0,000610	9,98	0,305	32,7
6	1,75	0,0000057	0,002	0,000610	9,98	0,305	32,7
7	1,75	0,0000057	0,002	0,000606	9,98	0,303	32,9
8	1,75	0,0000057	0,002	0,000606	9,98	0,303	32,9
9	1,75	0,0000057	0,002	0,000616	9,98	0,308	32,4
10	1,75	0,0000057	0,002	0,000610	9,98	0,305	32,7
M							32,7

Din acest tabel rezultă că modulul Young a cartilajului traumatizat în Fracturile de tipul B3 în clasificarea AO ale platoului tibial este în mediu 32,7 (de la 32,4 la 32,9). În comparație cu cartilajul normal am determinat o mărire în mediu cu 35% (34%-36%)

### Concluzii

1. Luând în considerație rezultatele obținute putem concluziona că în fracturile platoului tibial cu traumatizarea cartilajului articular, toleranța la efort scade evident, și acești indici se măresc paralel cu gravitatea fracturii și gradului de traumatizare a cartilajului articular, aceste date au fost confirmate prin creșterea modului lung.

2. În așa mod în fracturile de tipul B1 toleranța cartilajului la efort scade în mediu cu 28%, dar în tipul B2,B3 cu 35%.

### Bibliografie

- BETISOR V., VETRILA V., GOIAN V. Tratatamentul artroscopic al fracturilor intraarticulare ale metaepifizei proximale a tibiei, Congres SOROT, Arad 2003.
- HANNOUCHE D., DUPARE F., BEAFILS P., Etude Anatomic de la vasculisation du plateau tibial Externe, Ann Soc Francaise d'Arthroscopie, Montpellier, Sauramps ED 2000.
- BEAUFILS P., HARDY P., CASSARD X., Arthroscopic treatment of intraarticular fractures of the knee, 2001.
- CAMBELL'S Operative Orthopaedics, Ed by Crenshaw A.H., vol 5, Ed. 8-a, Mosby, t. ouis, 1992
- SHATZKER J., MCBROOM R., The tibial Plateau fracture, thr Toronto experiens 1968-1975, Clin Orthop 138, 94-104, 1979.
- LOBENHOFFER P., SCHULZE M., GERICH T., LATTERMANN C., TSCHERNE H. Closed reduction percutaneous fixation of tibial plateau fractures: Arthroscopic versus fluoroscopic control of reduction. J. Orthop. Trauma, 1999, 13.p.426-431.
- LUBOWITZ I.H., ELSON W.S., GUTTMANN D., Arthroscopic management of tibial plateau fractures. Arthroscopy, 2004, dec.,20(10), p.1063-1070.
- KIEFER H., ZIVALJEVIC N., IMBRIGLIA J. E. Arthroscopic reduction and internal fixation (ARIF) of lateral tibial plateau fractures. Knee Surg. Sport Traumatol. Arthrosc., 2001, 9, p.167-172.
- ДЕРЕВЯНКО И. В. Оценка биомеханических характеристик нормального суставного гиалинго хряща коленного сустава человека и собаки. Материалы 60-й конф. Волгоград. 2002. с.142-43.
- ЛАЗИШВИЛИ Г.Д., КУЗМЕНКО В.В., ГИРШИН С.Г., ДУБРОВ В.Э., ГРИШИН С.М., НОВИКОВ О.Е. Артрроскопически контролируемый остеосинтез при переломах мыщелков большеберцовой кости, Вестник Травматологии и Ортопедии им. Н.Н. Приорова, 1997 №2.