

Badania radiometryczne kręgosłupa i miednicy u chorych na dyskopatię lędźwiową z różnym czasem trwania bólu krzyża

Radiometric measurements of spine and pelvis among patients with lumbar discopathy suffering from back pain for various periods

Robert Gasik, Tadeusz Styczyński

Klinika i Poliklinika Spondylo-Neurochirurgii i Neurologii Instytutu Reumatologii im. prof. dr hab. med. Eleonory Reicher w Warszawie, kierownik Kliniki i Polikliniki prof. dr hab. med. Tadeusz Styczyński, dyrektor Instytutu prof. dr hab. med. Sławomir Maśliński

Słowa kluczowe: ból krzyża, kość krzyżowa, stawy biodrowe, biomechanika.

Key words: back pain, sacral bone, hip joints, biomechanics.

Streszczenie

Celem pracy była próba określenia związku wybranych parametrów budowy miednicy (wg zdjęć bocznych RTG wykonanych w pozycji stojącej) z wybranymi cechami przebiegu bólu krzyża. Szczególnie zainteresowano się pomiarami określającymi wzajemne relacje między kością krzyżową a stawami biodrowymi. Wyniki pomiarów porównano w grupie pacjentów chorujących do 3 lat i ponad 4 lata. Do badania zakwalifikowano 152 osoby. Po wykonaniu analizy statystycznej stwierdzono, że kąt 3. (*pelvic morphology*), określający pochylenie kości krzyżowej w stosunku do osi biegnącej przez główki stawów biodrowych, jest większy u pacjentów chorujących dłużej. Inne mierzone parametry, w tym lordoza lędźwiowa, pochylenie kości krzyżowej w stosunku do linii poziomej nie różniły się w badanych grupach. Biorąc pod uwagę osobniczo stałą wartość kąta 3., należy wnioskować, że chorzy z dużym kątem są bardziej predysponowani do przewlekłego bólu krzyża niż chorzy, u których kąt ten jest mniejszy.

Summary

The purpose of the study was an attempt to determine a connection between chosen parameters of the pelvic structure on x-ray pictures taken in a standing position from the side and chosen features of the course of back pain. We were particularly interested in measurements determining a mutual relationship between the sacral bone and hip joints. The measurement results were compared in a group of patients suffering up to 3 years and over 4 years. All patients evaluated for examination constituted a group of 152 people. After conducting statistical analysis it was found that the angle 3 (*pelvic morphology*) defining sacral bone inclination in relation to the axis running through the hip joint heads was bigger among patients suffering longer. Other measured parameters, including lumbar lordosis and sacral bone inclination in relation to the horizontal line, did not differ between the groups examined. Taking into consideration the fixed value of angle 3 individually, it is to be deduced that patients with a large angle are more subject to chronic back pain than patients with a smaller angle.

Wstęp

Powszechne występowanie bólu krzyża w niemal całej populacji powoduje, że jest to jeden z ważniejszych problemów medycznych [1]. Trudności w rozwiązywaniu tego problemu wynikają z niepełnej wiedzy

o przyczynach i uwarunkowaniach powstawania dysfunkcji, a następnie zmian destrukcyjnych i naprawczych w obrębie kręgosłupa, który jako osiowy narząd podporowy ulega w mniejszym lub większym stopniu procesowi zwyrodnieniowemu.

Adres do korespondencji:

dr med. Robert Gasik, Klinika i Poliklinika Spondylo-Neurochirurgii i Neurologii, Instytut Reumatologii im. prof. dr hab. med. Eleonory Reicher, ul. Spartańska 1, 02-637 Warszawa

Praca wpłynęła: 20.02.2007 r.

Degeneracja kręgosłupa obniża jego funkcje podporowe, uwrażliwia na siły obciążające. Łatwiej dochodzi do traumatyzacji tkanek miękkich kręgosłupa i miejscowych reakcji zapalnych, którym towarzyszy ból. Zmiany zwyrodnieniowe krążka międzykręgowego sprzyjają przemieszczeniu jądra miazdżystego, które – wciągając w reakcję kompresyjno-zapalną korzenie nerwowe – powoduje powstawanie zespołu bólowo-korzeniowego. Jednak ok. 20% populacji nie doświadcza bólu krzyża w ciągu całego życia, a u wielu osób objawy są łagodne i krótkotrwałe. Poszukując przyczyn takiego stanu, przeprowadzono badania nad osobniczo zmienną budową anatomiczną kręgosłupa i wyodrębniono niektóre cechy budowy i defekty występujące znamienne częściej u chorych, niż u osób wykazujących odporność na tę chorobę [2, 3].

Budowa anatomiczna i funkcje kręgosłupa są ściśle ze sobą związane. Szczególnie jest to widoczne na połączeniu czaszki z szyjnym odcinkiem kręgosłupa oraz na połączeniu dolnego odcinka kręgosłupa z pasem biodrowym. Zaburzenia biomechaniczne na tym ostatnim połączeniu mogą być bezpośrednią przyczyną powstawania bólu krzyża i utrzymywania się tego stanu. Zagadnienie to jest przedmiotem niżej przedstawionego badania.

Celem pracy była próba określenia korelacji niektórych parametrów wzajemnego usytuowania topograficznego kręgosłupa i miednicy ze stanem klinicznym chorych, a w szczególności zbadania związku tych parametrów z czasem trwania bólów krzyża.

Materiał i metody

Przebadano 152 chorych wybranych losowo, w tym 80 kobiet i 72 mężczyzn, w wieku 25–77 lat (średnia wieku 47 lat), hospitalizowanych w Klinice Spondylo-Neurochirurgii i Neurologii Instytutu Reumatologii im. prof. dr hab. med. Eleonory Reicher w Warszawie. Do badania zostali zakwalifikowani chorzy z przepuklinami lędźwiowych krążków międzykręgowych i z objawowym zespołem bólowo-korzeniowym.

Rozpoznanie w każdym przypadku było potwierdzone badaniem rezonansowym kręgosłupa. Wszyscy pacjenci mieli dolegliwości o charakterze podostrym lub przewlekłym, czas trwania dolegliwości bólowych kręgosłupa od ich pojawienia się do dnia hospitalizacji wynosił od 1 do 480 mies. W badanej grupie stwierdzono dyskopatię przepuklinową na poziomie L3-L4 u 2 osób, L4-L5 u 54 osób, L5-S1 u 51 osób, L4-L5 i L5-S1 u 31 osób, L3-L4 i L4-L5 u 11 osób oraz L3-L4, L4-L5 i L5-S1 u 3 osób.

Badaną grupę chorych podzielono, uwzględniając czas trwania zespołu bólowego. W grupie I znaleźli się pacjenci chorujący do 3 lat, a w grupie II chorujący ponad 4 lata. Grupa pacjentów chorujących do 3 lat liczy-

ła 60 osób, w tym 26 kobiet i 34 mężczyzn w wieku średnio 42,03 roku (SD 12,93). Grupa pacjentów chorujących ponad 4 lata liczyła 92 osoby, w tym 54 kobiety i 38 mężczyzn w wieku średnio 49,93 roku (SD 11,42). Różnice wieku uzyskały znamienność statystyczną. Podobne różnice powtórzyły się w przypadku porównania odrębnie grupy kobiet i mężczyzn. W związku z tą różnicą dodatkowo podzielono badanych pacjentów na starszych i młodszych, w celu uniknięcia błędnej interpretacji wyników uzyskanych z opracowania statystycznego podstawowych badanych grup chorych.

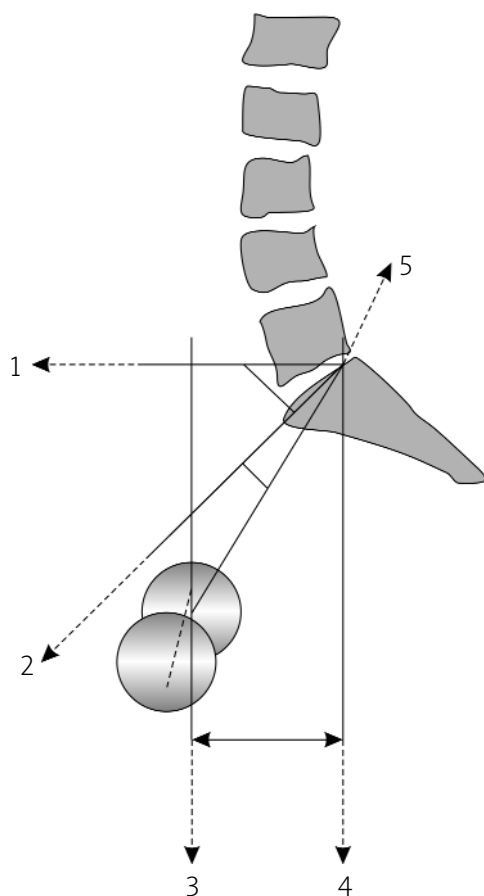
Badanych chorych podzielono, stosując kryterium wieku – do 54. roku życia i powyżej 55. roku życia. Grupa młodszych pacjentów liczyła 96 osób w wieku 25–54 lat (średnio 42,02 roku). W grupie osób starszych znalazło się 56 osób w wieku 56–77 lat (średnio 65,03 roku). Wśród pacjentów starszych średni wzrost wynosił 166,6 cm, a masa ciała 76,6 kg, w grupie młodszych chorych adekwatnie 173,5 cm i 81,2 kg. Różnice te uzyskały znamienność statystyczną. Istotnie statystycznie częściej występowała także dyskopatia L3-L4 w grupie osób starszych (u 26,92%) niż młodszych (6,25%).

Pacjenci byli badani neurologicznie i odcinkowo ortopedycznie. Dane z wywiadu były zbierane w specjalnie przygotowanych ankietach, które zawierały informacje dotyczące wzrostu, masy ciała, wykształcenia, zawodu, przebiegu choroby podstawowej, chorób współistniejących, wywiadu rodzinnego. W badaniu przedmiotowym zwracano uwagę na ubytkowe objawy neurologiczne. Badano bolesność okolicy stawu krzyżowo-biodrowego oraz położenie kolców biodrowych przednich górnych i tylnych górnych. Mierzono względne i bezwzględne długości kończyn dolnych, a także oceniano krzywizny fizjologiczne kręgosłupa, zakres ruchów oraz stan napięcia mięśni kręgosłupa i pasa biodrowego. Badanie radiologiczne miednicy i kręgosłupa, wykonywane w celu diagnostycznym w pozycji stojącej, służyło także do oceny ustawienia kości krzyżowej i stanu stawów krzyżowo-biodrowych [4–6].

Na podstawie radiogramów bocznych mierzono kąt przodopochylenia kości krzyżowej (kąt 1.), kąt lordozy lędźwiowej (kąt 2.), kąt wyznaczający wzajemne relacje między kością krzyżową i stawami biodrowymi (kąt 3. – *pelvic morphology*) oraz odległość między linią pionową przebiegającą przez środek osi stawów biodrowych i linią pionową przebiegającą przez tylną krawędź płytki granicznej górnej kręgu S1 (odległość 1. – *sacral translation*) (ryc. 1.).

Wyniki

W trakcie codziennej aktywności fizycznej na miednicę działają zwrócone przeciwnie siły podpierające i si-

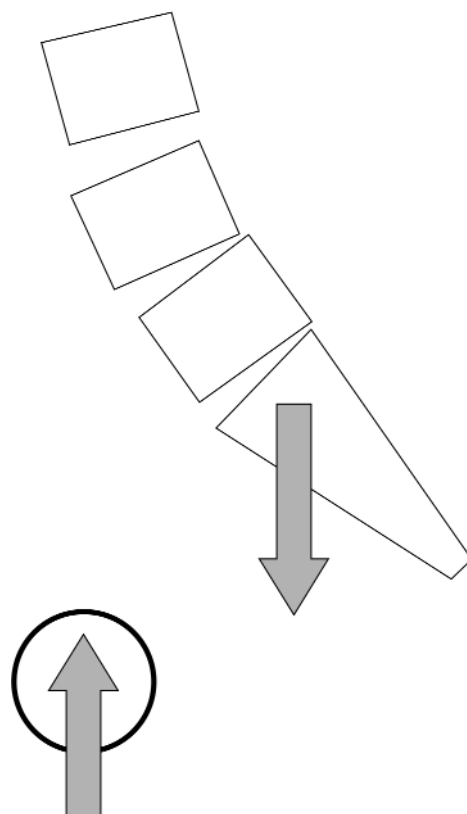


Ryc. 1. Schemat pomiarów kątów 1, 2, i 3 oraz odległości 1.

Kąt 1 zawarty jest między linią 1. i 2. Kąt 3. ogranicza linia 2. i 5. Odległość 1. zawarta jest między linią 3. i 4. Kąt 2. został wyznaczony zgodnie z metodą Cobb'a.

Fig. 1. Methods of measurement of angles 1, 2, 3 and distance 1. Angle 1 is between lines 1 and 2. Angle 3 is between lines 2 and 5. Distance 1 is measured between lines 3 and 4. Angle 2 is measured according to Cobb's method.

ty grawitacyjne. Pierwsze działają poprzez kończyny dolne na panewki stawów biodrowych. Drugie działają poprzez kręgosłup, kość krzyżową na miednicę; kierunek działania wektora sił zwrócony jest zgodnie z wektorem siły grawitacji. Panewki stawów biodrowych i kość krzyżowa leżą w różnych płaszczyznach (ryc. 2. i 3.). Dlatego też wartości sił zależą w dużej mierze od wzajemnego położenia tych struktur. Określenie przestrzennych relacji omawianych struktur może pomóc w potwierdzeniu lub odrzuceniu ich związków z przewlekającym się bólem krzyża [7–12].



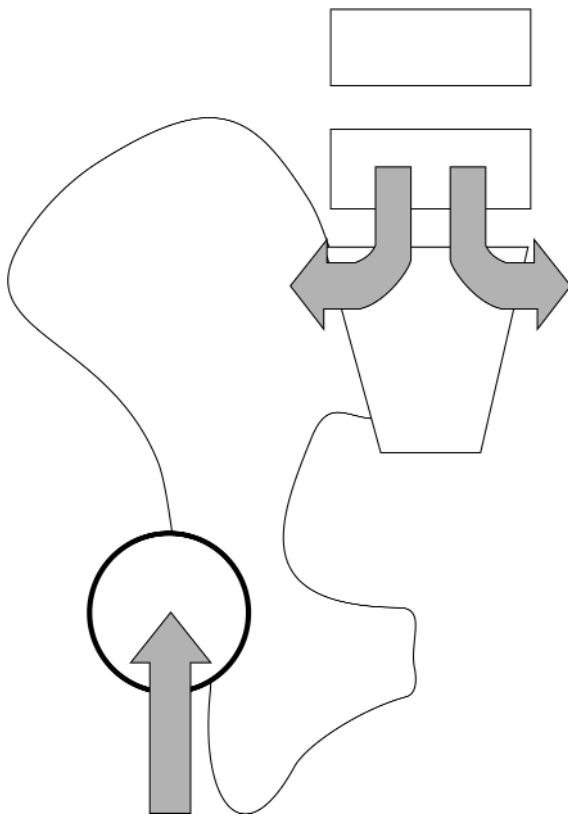
Ryc. 2. Wektory przeciwnie zwróconych sił podpierającej miednicę i siły grawitacji w płaszczyźnie strzałkowej.

Fig. 2. Projection on the sagittal plane of the forces exerted by the mass of the body and reaction of the ground. The forces are not exerted along the same direction.

Próba określenia tych relacji jest ocena odległości wyznaczonej między osią stawów biodrowych i tylnogórną krawędzią trzonu S1 (odległość 1). Odległość ta w grupie I wynosi 62,9 mm, a w grupie II 61,82 mm, różnice nie uzyskały znamienności statystycznej.

Kolejnym parametrem opisującym wzajemne położenie omawianych struktur jest kąt (kąt 3.), wyznaczony między linią poprowadzoną stycznie do płytki granicznej górnej S1 a linią przebiegającą przez oś stawów biodrowych i tylny brzeg płytki granicznej S1. U pacjentów z grupy II stwierdzono większy kąt 3., który wynosił 25,02°, niż u pacjentów z grupy I (20,2°). Różnica ta uzyskała znamienność statystyczną.

Kąt przodopochylenia kości krzyżowej (kąt 1), wyznaczony między linią poziomą i linią styczną do płytki



Ryc. 3. Wektory przeciwnie zwróconych sił podpierającej miednicę i siły grawitacji w płaszczyźnie czołowej.

Fig. 3. Projection on the frontal plane of the forces exerted by the mass of the body and reaction of the ground. The forces are not exerted along the same direction.

granicznej S1, opisuje ruch rotacyjny kości krzyżowej w płaszczyźnie strzałkowej. Kąt 1. wynosił w grupie I 35,66°, a w grupie II 35,59°. Różnica tego kąta nie uzyskała znamienności statystycznej w porównywanych grupach chorych.

Różnice kąta lordozy lędźwiowej (kąt 2.) także nie uzyskały znamienności statystycznej. W grupie I kąt ten wynosił 33,47°, a w grupie II 28,95°. Stwierdzono istotną statystycznie, wprost proporcjonalną korelację między kątem 1. i kątem 2. Dostrzeżono bliskie istotności statystycznej, odwrotnie proporcjonalne zależności między kątem 2. i 3.

W celu uniknięcia błędu wynikającego ze zmian towarzyszących procesom starzenia, porównano omawiane parametry w grupie pacjentów młodszych i starszych. Było to podyktowane istotnymi statystycznie różnicami wieku (różnica wyniosła 7,9 roku) między



Ryc. 4. Zdjęcie boczne kręgosłupa odcinka L-S i miednicy. Sposób pomiaru kąta 1. opisany w tekście i na ryc. 1.

Fig. 4. Lateral X-ray of the lumbar spine and the pelvis. Method of measurement of angle 1 – described in article.

podstawowymi grupami badanych pacjentów. W grupie młodszych chorych kąt 1. wynosił 34,14°, kąt 2. – 29,35° i kąt 3. – 25,14°; w grupie osób starszych odpowiednio: 34,13°, 30,32° i 23,18°. Różnice te nie uzyskały istotności statystycznej.

Nie stwierdzono także istotnej statystycznie różnicy odległości 1. w grupie pacjentów młodszych (59,8 mm) i starszych (62,67 mm).

Omówienie

W pracy podjęto próbę oceny związku pochylenia kości krzyżowej i czasu trwania bólu krzyża. Przy doborze parametrów pomiarowych przyjęto, że oceny przodopochylenia kości krzyżowej dokonuje się w dwóch układach odniesienia [13]. Pierwszym jest otoczenie opisywane przez płaszczyznę poziomą. Inaczej mówiąc, punkt odniesienia dla ruchu kości krzyżowej jest zawsze stały. Dokonano jednak także pomiarów przodopochylenia kości krzyżowej w stosunku do osi poprowadzonej przez środki głów kości udowych (ryc. 4.). Obydwie struktury stanowią miejsca działania przeciwnie zwróconych sił (ryc. 2.), które równoważą się w trakcie lokomocji, a ich wzajemne położenie jest zmienne osobniczo. W pierwszym przypadku parametrem po-

miarowym był kąt przodopochylenia kości krzyżowej (kąt 1.), w drugim przypadku kąt 3. i odległość 1.

Oceniając wszystkie ww. parametry, stwierdzono u osób chorujących dłużej istotnie statystycznie większy kąt 3., który opisuje wzajemne przestrzenne położenie stawów biodrowych i kości krzyżowej. Wskazuje to na związek czasu trwania bólu krzyża z wartością kąta 3.

W dostępnej literaturze zwrócono uwagę na stałą wielkość kąta 3. u danej osoby [4–6]. Wielokrotne pomiary kąta, przez różnych badaczy u tych samych pacjentów w różnym czasie, były powtarzalne. Pośrednim dowodem stabilnej wartości kąta 3., uzyskanym w badaniu autorów, jest jego podobna wartość w grupie pacjentów starszych i młodszych. Może to nasuwać inny wniosek, przeciwny do pierwszego, iż to wartość kąta 3. wpływa na przebieg bólu krzyża.

Taki sposób rozumowania znajduje, w pewnym stopniu, odzwierciedlenie w literaturze [13, 14]. Kapandji opisuje 2 rodzaje budowy stawów krzyżowo-biodrowych, określając je jako statyczne i dynamiczne. Statyczny jest ten, przy którym kąt 1. jest mniejszy, a kąt 3. jest większy w porównaniu z dynamicznym typem budowy powierzchni stawowej kości krzyżowej i kości biodrowej.

Opisane różne ustawienia kości krzyżowej mogą zmieniać wartość i kierunek wektorów sił działających na lędźwiowy odcinek kręgosłupa, a przez to wpływać na przebieg zespołów bólu kręgosłupa [13, 14].

Ostatecznie charakter kąta 3., który jest stały, oraz brak istotnych różnic odległości 1. mogą wskazywać na zależność czasu trwania bólu krzyża i wartości tego kąta. Inaczej mówiąc, odmienny wariant budowy anatomicznej, którego wyrazem jest większa wartość kąta 3. może wpływać na wydłużanie się czasu trwania bólu krzyża. Do takiej opinii skłaniają się autorzy pracy.

Nie uzyskano istotnej statystycznie różnicy kąta lordozy lędźwiowej i kąta skoliozy między grupami pacjentów chorujących do 3 lat i ponad 4 lata.

Wnioski

1. Badania wykazały u chorych z długotrwałym (trwającym powyżej 4 lat) bólem krzyża znamienne większą wartość kąta zawartego w płaszczyźnie strzałkowej między linią prowadzoną stycznie do płytki granicznej górnej trzonu S1 a linią łączącą górną-tylną krawędź trzonu kręgu S1 z osią stawów biodrowych (środek linii łączącej centra główek kości udowej na bocznych zdjęciach RTG).
2. Biorąc pod uwagę osobniczo stałą wartość tego kąta, należy wnioskować, że chorzy ze stwierdzonym dużym kątem są bardziej predysponowani do przewlekłego bólu krzyża niż chorzy, u których określono mniejszy kąt.

3. Nie stwierdzono związku długotrwałych bólów krzyża z:
 - a) wielkością kąta pochylenia kości krzyżowej,
 - b) odległością między linią pionową przebiegającą przez środek osi stawów biodrowych i linią pionową przebiegającą przez tylną krawędź płytki granicznej górnej kręgu S1,
 - c) stopniem lordozy lędźwiowej.

Piśmiennictwo

1. Battie MC, Videman T. Lumbar discs degeneration: epidemiology and genetics. *J Bone Joint Surg* 2006; Suppl 2, 88-A: 3-9.
2. Styczyński T. Ergebnisse von radioanatomischen Untersuchungen der Lendenwirbelsäule bei Kranken mit Bandscheibenvorfall und bei Gesunden. Teil 1: Wirbel, Bandscheiben und Zwischenwirbelgelenke. *Z Rheumatol* 1984; 43: 124-130.
3. Styczyński T. Ergebnisse von radioanatomischen Untersuchungen der Lendenwirbelsäule bei Kranken mit Bandscheibenvorfall und bei Gesunden. Teil 2: Wirbelkanal und Zwischenwirbellocher. *Z Rheumatol* 1984 43: 131-136.
4. Jackson RP, Kanemura T, Kawakami N, et al. Lumbopelvic lordosis and pelvic balance on repeated standing lateral radiographs of adult volunteers and untreated patients with constant low back Spine (United States) 2000; 25: 575-586.
5. Jackson RP, Halen C. Congruent spinopelvic alignment on standing lateral radiographs of adult volunteers. *Spine* 2000; 25: 2808-2815.
6. Sagittal alignment of the spine and pelvis in the presence of L5-S1 istmic lysis and low-grade spondylolisthesis. *Spine* 2006; 31: 2484-2490.
7. Murrie VL, Dixon AK, Hollingworth W, et al. Lumbar lordosis: study of patients with and without low back pain. *Clin Anat (United States)* 2003, 16: 144-147.
8. Woerman AL. Evolution and treatment of dysfunction in the lumbar-pelvic-hip complex. In: *Orthopedic Physical Therapy*, eds Donatelli R, Wooden MJ. Churchill-Livingstone, Edinburgh 1989.
9. Paquet N, Malouin R, Richards CL. Hip-spine movement interaction and muscle activation patterns during sagittal trunk movements in low back pain patients. *Spine* 1993; 19: 596-603.
10. Nelson JM, Walmsley RP, Stevenson JM. Relative lumbar and pelvic motion during loaded spinal flexion/extension. *Spine* 1995; 20: 199-204.
11. Youdas JW, Garrett TR, Egan SK, Therneau TM. Lumbar lordosis and pelvic inclination in adults with chronic low back pain. *Phys Ther* 2000; 80: 261-267.
12. Anda S, Svenningsen S, Grontvedt T, Benum P. Pelvic inclination and spatial orientation of the acetabulum. *Acta Radiologica* 1990; 31: 389-394.
13. White AA, Panjabi MM. *Clinical biomechanics of the spine*. Second edition, Lippincott, Philadelphia 1990.
14. Kapandji IA. *The physiology of the joints*. Churchill Livingstone 1974.