

## Analiza obciążeń układu nerwowego i mięśniowo-szkieletowego u operatorów w stomatologii pracujących w mikroskopie operacyjnym

### Nervous and musculoskeletal systems load analysis in dental operators working with the operative microscope

<sup>1</sup>Stawomir Tananis, lek. specjalista neurochirurg i neurotraumatolog, Wojewódzki Szpital Specjalistyczny w Olsztynie.

<sup>2</sup>Maciej Goczewski, lek. stom. Indywidualna Praktyka Lekarska, Pruszcz Gdański.

<sup>3</sup>Marek Bładowski, lek. stom., dr n. med. Centrum Stomatologii, Olsztyn.

<sup>4</sup>Joanna Wysokińska-Miszczuk, lek. stom., prof. dr hab. n. med., Uniwersytet Medyczny w Lublinie.

#### Słowa kluczowe:

mikroskop operacyjny, obciążenia układu nerwowego, obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego, kręgosłup szyjny, obciążenie statyczne, obciążenie dynamiczne.

#### Key works:

operative microscope, loads nervous system, loads muscle-skeletal system, cervical spine, static load, dynamic load.

#### Streszczenie

Autorzy podejmują próbę wstępnej oceny obciążeń najbardziej zagrożonych układów: nerwowego i mięśniowo-szkieletowego u operatorów pracujących w technikach zespołowych w mikroskopie operacyjnym. Szczegółowa analiza dotyczy głównie odcinka szyjnego kręgosłupa.

#### Summary

The authors make an attempt At the initial assessment of loads to the most severely endangered systems-nervous and muscle-skeletal in case of operators working according to team procedures with the operative microscope. The detailed analysis covers the cervical spine.

Wykonywanie zawodu lekarza stomatologa, jak również asyst stomatologicznych i pomocniczego personelu stomatologicznego zawsze wiąże się z różnorodnymi obciążeniami orga-

nizmu wynikającymi z negatywnych następstw krótko lub długotrwałych oddziaływań niekorzystnych czynników fizycznych, chemicznych, biologicznych, a także psychicznych [1, 5].

Codziennie czynności kliniczne w stomatologii kreują szereg obciążeń różnych układów organizmu operatora i personelu stomatologicznego. Najbardziej wyeksponowanymi układami na obciążenia statyczne są: nerwowy, mięśniowo-szkieletowy i wzrokowy [2, 3, 4, 5].

Według ukierunkowanych na operatorów w stomatologii, prowadzonych od kilku lat przez neurochirurgów, ortopedów i okulistów, wstępnych badań porównawczych, wprowadzenie do procedur klinicznych w stomatologii mikroskopu operacyjnego, wcale nie wyeliminuje obciążeń powyższych układów, a jedynie je redukuje [6].

Powyższe stwierdzenie wynika jedynie z dotychczasowych obserwacji klinicznych specjalistów. Ze względu na brak materiału do badań i krótki czas istnienia mikroskopu na polskim rynku stomatologicznym niemożliwym jest w chwili obecnej przeprowadzenie szczegółowych badań porównawczych typu RTG lub RM, dotyczących chociażby analizy obciążeń poszczególnych odcinków kręgosłupa operatora.

Kręgosłup, a szczególnie jego odcinek szyjny, jest u operatorów w stomatologii wykonujących codzienne czynności kliniczne ze względu na przyjmowaną pozycję przy pracy zawsze

w większym lub mniejszym stopniu przeciążony.

Według obserwacji własnych, stopień przeciążenia jest uzależniony od techniki pracy, a ściślej rzecz ujmując od uwarunkowań ergonomicznych, a więc umiejętności adaptacji pacjenta i kooperacji z asystą (asystami). Bez względu jednak na technikę pracy lekarzy stomatologów obciążenia, jakim ulega kręgosłup szyjny prowadzą w konsekwencji do zwyrodnień i trwałych uszkodzeń, co jest przyczyną szeregu bólów o różnym natężeniu, w znacznym stopniu ograniczających wykonywanie pracy, a wielokrotnie uniemożliwiających normalne funkcjonowanie zawodowe i pozazawodowe. Przeprowadzone przez autorów obszerne badania ankietowe wykazały, że objawy chorobowe związane ze zmianami zwyrodnieniowymi kręgosłupa szyjnego są ściśle związane z liczbą przepracowanych lat i pozycją, jaką dany lekarz stomatolog przyjmował podczas wykonywania zawodu [4]. Badając równolegle odpowiednie grupy wiekowe osób rekrutujących się z innych zawodów nie stwierdzono tak doraźnie zgłaszanych dolegliwości ze strony kręgosłupa szyjnego. Należy wziąć więc pod uwagę fakt, że zdecydowana większość rutynowych czynności klinicznych lekarza stomatologa jest wyko-

nywana w pozycji wymuszonej w obciążeniu statycznym, które w porównaniu z obciążeniem dynamicznym jest zdecydowanie bardziej szkodliwe dla wszystkich układów, a szczególnie dla nerwowego i mięśniowo-szkieletowego. Inaczej interpretując, wykonujący ciężką pracę fizyczną rolnik lub robotnik pracujący np. młotem pneumatycznym mają o wiele mniejsze zmiany w kręgosłupie szyjnym niż lekarze dentyści, ponieważ ich czynności zawodowe związane są z ciągłym przemieszczaniem, a więc ruchem (dynamiką), i pomimo tego, że wymagają większego wydatku energetycznego, są jednak mniej obciążające poszczególne układy, a szczególnie kręgosłup szyjny.

Szeroko przeprowadzone specjalistyczne badania radiogramów kręgosłupa szyjnego lekarzy stomatologów (grupa zasadnicza) i przedstawicieli innych zawodów (grupa kontrolna) wykazały nieporównywalnie zwiększone występowanie zmian patologicznych na niekorzyść grupy zasadniczej. Dowodzi to, że wykonywanie zawodu operatora w stomatologii jest szczególnie obciążające kręgosłup, a najbardziej jego odcinek szyjny [4] (fot. 1a,b) (fot. 2a,b) (fot. 3a,b) (fot. 4a,b).



1a

#### Fot. 1a.

Pacjent lat 65, mężczyzna, lekarz stomatolog, 40 lat pracy zawodowej. Obraz rtg kręgosłupa szyjnego w projekcji bocznej z widocznymi masywnymi zmianami w obrębie stawów międzywyrostkowych w części górnej, zniesienie fizjologicznej lordozy szyjnej. W dolnym odcinku widoczne obniżenie wysokości przestrzeni międzytrzonowych z widocznym skostnieniem w obrębie więzadła podłużnego przedniego.



1b

#### Fot. 1b.

Rolnik 63 lata, mężczyzna. Niewielkiego stopnia zmiany zwyrodnieniowe i przeciążeniowe w stawach międzykręgowych. Dyskopatia C5 - C6. Początkowa osteofitoza.



2a

#### Fot. 2a.

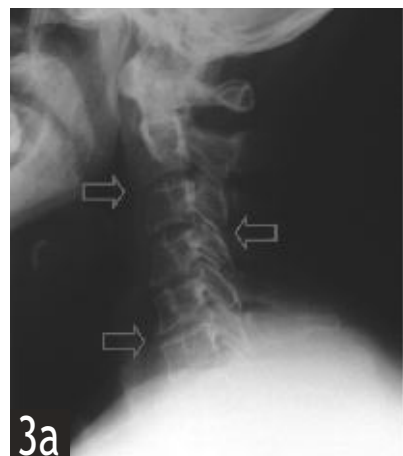
Pacjent lat 40, mężczyzna, lekarz stomatolog, 14 lat pracy zawodowej. Obraz rtg kręgosłupa szyjnego w projekcji bocznej z widocznymi początkowymi zmianami w obrębie stawów międzywyrostkowych w części górnej. W części przedniej widoczne zwąpnienia w obrębie więzadła podłużnego przedniego.



2b

#### Fot. 2b.

Pracownik banku 42 lata, mężczyzna. 18 lat pracy zawodowej. Słabe lordozy szyjnej w nieznacznym stopniu. Drobne zmiany zwyrodnieniowe na kręgosłupie szyjnym.



3a

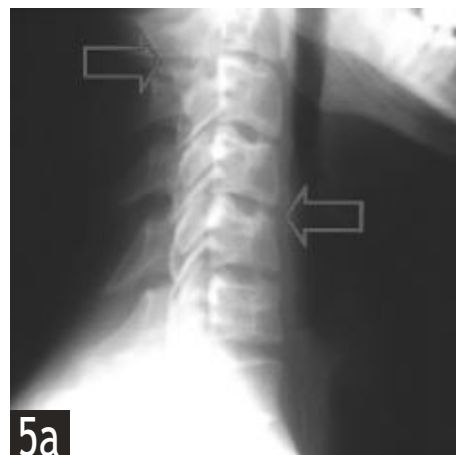
**Fot. 2a.** Pacjent 65 lat, kobieta, lekarz stomatolog 39 lat pracy zawodowej. Obraz rtg kręgosłupa szyjnego w projekcji bocznej z widocznymi masywnymi zmianami zwyrodnieniowymi z wielopoziomowymi dyskopatiami oraz zmianami w stawach międzywyrostkowych. Zniesienie fizjologicznej lordozy szyjnej. Osteoporoza.

3b

**Fot. 3b.** Ekspedientka, 64 lata, kobieta, 41 lat pracy zawodowej. Obraz rtg kręgosłupa szyjnego w projekcji bocznej pokazuje zmiany zwyrodnieniowe zlokalizowane głównie w stawach międzywyrostkowych, oraz początkowe zmiany na kręwdziach trzonów.

4a

**Fot. 4a.** Pacjent 34 lata, kobieta, lekarz stomatolog, 10 lat pracy zawodowej. Obraz rtg kręgosłupa szyjnego w projekcji bocznej pokazuje wyprostowanie fizjologicznej lordozy szyjnej z dyskretnym załamaniem krzywizny kręgosłupa.



4b

**Fot. 4b.** Nauczyciel 42 lata, kobieta 18 lat pracy zawodowej. Obraz rtg kręgosłupa szyjnego w projekcji bocznej pokazuje dyskretne, początkowe zmiany zwyrodnieniowe.

5a

**Fot. 5a.** Lekarz stomatolog, mężczyzna, 42 lata, 18 lat pracy zawodowej. Zniesienie lordozy szyjnej. Zmiany zwyrodnieniowo-dyskopatyczne w obrębie trzonów kręgów, zmiany przeciążeniowe w stawach międzykręgowych.

5b

**Fot. 5b.** Pracownik fizyczny, mężczyzna, 43 lata. Obraz rtg kręgosłupa szyjnego w projekcji bocznej uwidacznia początkowe dyskretne zmiany zwyrodnieniowe.



6

7

6i7

**Fot. 6 i 7.** Fiksacja ciała operatora podczas pracy w mikroskopie operacyjnym.

Wprowadzenie do codziennej operatywy mikroskopu operacyjnego powoduje fiksację operatora przy tym urządzeniu, a co za tym idzie pomimo zachowania naturalnych krzywizn kręgosłupa zdecydowanie zwiększone obciążenia statyczne wynikające z uwarunkowań technicznych pracy w mikroskopie (fot. 6), (fot. 7).

Możliwość dynamizacji operatora podczas pracy w mikroskopie jest również minimalna i dotyczy

głównie kończyn dolnych [7]. Obciążenie statyczne związane jest z wymuszoną pozycją ciała, z bezruchem oraz długotrwałym skurczem mięśni. Praca o charakterze statycznym to praca wykonywana siłą mięśni utrzymywanych w stałym położeniu i jest praktycznie charakterystyczna dla prawie wszystkich czynności klinicznych w stomatologii, szczególnie w mikroskopie operacyjnym. (fot.8), (fot. 9).



8

9

W wysiłku statycznym swobodny przepływ krwi jest zahamowany przez skurcz mięśnia, a zbierające się produkty przemiany materii powodują zakwaszenie, zmęczenie i bóle mięśniowe. Wpływ na obciążenie statyczne ma kilka czynników, których znajomość i analiza umożliwiają jego ocenę. Do czynników tych należą: rodzaj przyjętej pozycji ciała podczas wykonywanych czynności zawodowych (z mikroskopem - stała, wymuszona), możliwość zmiany przyjętej pozycji ciała (z mikroskopem - praktycznie niemożliwa), stopień wymuszenia zajmowanej pozycji (z mikroskopem - bardzo wysoki), położenie kończyn i ich czynności ruchowe (z mikroskopem: kończyn górnych stałe; kończyn dolnych - możliwa dynamizacja). W przeciwieństwie do obciążenia statycznego, obciążenie dynamiczne lub praca dynamiczna wykonywana jest dzięki ruchom poszczególnych mięśni lub grup mięśni [8]. Intensywność tego typu pracy w stomatologii jest stosunkowo mała. Inaczej interpretując obciążenie dynamiczne w stomatologii jest niskie [9, 10].

Obciążenie statyczne lekarza pracującego w mikroskopie operacyjnym, a więc prawie zupełny brak dynamizacji poszczególnych części ciała, może być jedynie skompensowane skróceniem czasu zabiegu poprzez zastosowanie techniki - głównie na 6 rąk - a co za tym idzie skuteczną, perfekcyjną komunikacją manualną pomiędzy poszczególnymi członkami zespołu stomatologicznego. W konsekwencji powoduje to wyraźne przyspieszenie zabiegu przy utrzymaniu wysokiego standardu wykonywanych usług i mniejszym zmęczeniu członków zespołu [11, 12]. Zmęczenie jest efektem fizjologicznym wywołanym - w przypadku zespołu stomatologicznego - pracą fizyczną o charakterze statycznym [2]. Obciążenie statyczne w stomatologii i konsekwencje zdrowotne dotyczące członków zespołu

stomatologicznego głównie operatora nie jest tematyką nową. Była już poruszana i opisywana w latach 70. XX wieku [13, 14, 15] i obejmuje wszystkie możliwe aspekty dotyczące ergonomii w szeregu innych profesji. Bez względu na technikę pracy najbardziej narażoną częścią organizmu operatora jest kręgosłup [16, 17].

Według założeń badawczych mikroskop operacyjny jest jedyną pomocą optyczną, która poprzez wymuszenie odpowiedniej pozycji powinna oszczędzać kręgosłup szyjny operatora [11].

Według obowiązującej w Polsce listy chorób zawodowych schorzeń, które mogą być uznane u stomatologów za zawodowe, a wynikają bezpośrednio z obciążeń układu nerwowego i mięśniowo-szkieletowego jest kilka [1]. Są one jednak tak dotkliwe, że niejednokrotnie poprzez silne bóle zmniejszają komfort pracy, czy też eliminują czasowo lub na stałe operatora w stomatologii z wykonywanego zawodu. Coraz większa liczba lekarzy dentystów poddawana jest operacjom neurochirurgicznym głównie kręgosłupa szyjnego lub lędźwiowego.

Najczęściej wykonywanym zabiegiem jest wstawianie protez ruchomych lub nieruchomych dysków, inaczej zwanych implantami dysków. Oprócz wszczepiania implantów dodatkowo w kręgosłupie lędźwiowym wymagana jest stabilizacja tylna jego poszczególnych jednostek ruchomych. Część lekarzy po takich zabiegach wraca do pracy, część jednak przechodzi w stan spoczynku.

Pomimo tego, że mikroskop operacyjny został po raz pierwszy wprowadzony do stomatologii przez S. Kima już w 1974 roku [18], to jego spopularyzowana obecność w Polsce datuje się, tak na dobrą sprawę zaledwie od kilku lat.

8i9

**Fot. 8 i 9.** Praca w mikroskopie operacyjnym ma charakter wybitnie statyczny.

Techniki pracy zespołowej - szczególnie ta na 6 rąk - są również stosunkowo młode w naszym kraju i nie zawsze - głównie z uwarunkowań ekonomicznych a także innych - entuzjastycznie praktykowane.

Prowadzone badania nad obciążeniami układu nerwowego i mięśniowo-szkieletowego lekarzy

pracujących na stałe w technice pracy na 6 rąk w mikroskopie operacyjnym (fot. 10), (fot. 11) będą musiały potrwać jeszcze wiele lat, głównie ze względu na ciągły brak danych, zbyt krótki czas obserwacji i fakt, że tą techniką pracuje w Polsce tylko kilkunastu operatorów, a więc ograniczoną ilość materiału badawczego.



**10 i 11**  
Fot. 10 i 11.  
Technika pracy na sześć rąk w mikroskopie operacyjnym w stomatologii klinicznej.

#### Piśmiennictwo:

- 1.Lewczuk E., Affelska-Jercha A., Tomczyk J., Zawodowe zagrożenia zdrowotne w gabinetach stomatologicznych, *Medycyna Pracy*, 2002, 53, 2, 161-165.
- 2.Bładowski M i współ., Atlas techniki pracy na 4 ręce w stomatologii ogólnej, Wyd. Euro-Direct-Media, Gliwice, 1999.
- 3.Bładowski M., Rydz M., Obciążenia układu wzrokowego u lekarzy stomatologów. *TPS*, 2000, 2.
- 4.Tanani S., Bładowski M., Analiza obciążeń kręgosłupa szyjnego w obrazie rtg u lekarzy stomatologów w porównaniu z innymi grupami zawodowymi. *Dental Tribune*, 2004, 2.
- 5.Bładowski M., Rydz M., Wieloaspektowa ocena czynników składowych pracy w stomatologii wg ergonomicznej listy kontrolnej. Część II. Obciążenie psychiczne. *AS Stomatologii*, 2004, 5.
- 6.Bładowski M. Stomatologia polska mikroskopem stoi. *AS Stomatologii*, 2005, 5.
- 7.Bładowski M. Głuszankow P., Stopnie podparcia ciała operatora w utrzymaniu prawidłowej pozycji podczas pracy w technikach zespołowych w stomatologii ogólnej. *AS Stomatologii*, 2005, 1.
- 8.Wykowska M., *Ergonomia*, Wyd. AGH Kraków, 1994.
- 9.Bładowski M, Goczewski M. 2006, Mikroskop operacyjny w stomatologii. Pozycja pacjenta i zespołu stomatologicznego, *AS Stomatologii*, 6.
- 10.Jańczuk Z., Bładowski M., *Zasady pracy przy leżącym pacjencie w stomatologii*, Wyd. Biblioteka Quintessence. Wydanie II zmienione, 2006

- 11.Bładowski M, Goczewski M., Mikroskop operacyjny w stomatologii. Obciążenie statyczne zespołu stomatologicznego w technice pracy na sześć rąk, *As Stomatologii*, 2006, 5.
- 12.Goczewski M., Bładowski M., Wysokińska-Miszczuk J. Tanani S., Mikroskop operacyjny w stomatologii: Zasady techniki pracy na 6 rąk w endodoncji z zastosowaniem mikroskopu operacyjnego, *As Stomatologii*, 2008, 5.
- 13.Schön F., *The Best Operating Position for Dental Treatment of any kind*, *Work Simplification*, 1987, 1-13.
- 14.Chasteen J. E., *Four-handed dentistry in clinical practice*, The C. V. Mosby Comp. Sant Louis, 1978.
- 15.Ruderanz B. L., Johnson B., Moritz U., *Cervical pain and discomfort among dentists*, *Swed Dent. J.*, 1990, 14, 71-80.
- 16.Polakowska B., Głuszcz-Zielińska A., *Próba oceny neurologicznej stanu zdrowia lekarzy stomatologów*, *Med. Pr.*, 1994, 3, 221-225.
- 17.Sińczuk-Walczak H. Iżycki J., *Zespoły bólowe kręgosłupa o stomatologa, zagadnienia diagnostyki i różnicowania*, *Med. Pr.*, 1994, 45, 1, 70-74.
- 18.Kim S., Pecora G., Rubinstein R., *Color Atlas of Microsurgery in Endodontics*, Philadelphia, 2001.

#### Kontakt z autorami:

e-mail: marek.bladowski@prodenticobono.pl