

Zaburzenia czynności układu oddechowego u osób po urazie rdzenia kręgowego – możliwości fizjoterapii w ich minimalizowaniu

Respiratory system disorders with among people after the spinal cord injury – chances of minimizing those disorders with physiotherapy

Jerzy Kiwerski

Wyższa Szkoła Rehabilitacji

Streszczenie

Wysoko zlokalizowane, głębokie uszkodzenie rdzenia kręgowego stanowi trudny problem terapeutyczny, tym bardziej złożony, im głębsze jest uszkodzenie rdzenia i wyższy jego poziom. Występują wówczas nie tylko deficyty ruchowe, zaburzenia propriocepcji, ale także zakłócenia, czynności wielu narządów, układów, w tym oddechowego. Zaburzenia te mogą mieć różne podłoże:

- mogą wynikać z bezpośredniego uszkodzenia górnej części rdzenia szyjnego z następowym niedowładem bądź porażeniem przepony, a także zaburzeniem równowagi w zakresie układu wegetatywnego;
- mogą być następstwem uszkodzeń towarzyszących, zwłaszcza klatki piersiowej (złamania żeber, mostka, krwiak opłucnej, pourazowa odma) bądź też nieco później występujących powikłań, zwłaszcza zakrzepowo-zatorowych (mikrozatory, zator tętnicy płucnej);
- mogą wreszcie być wywołane lub potęgowane przez zmiany inwolucyjne zachodzące w organizmie osób starszych: utrata sprężystości tkanki płucnej, sztywność klatki piersiowej, zanik aparatu rzęskowego błon śluzowych, większa wrażliwość na infekcje.

Wcześnie podjęte, systematycznie realizowane ćwiczenia oddechowe, wzmacnianie przepony, nauka wykorzystywania pomocniczych mięśni oddechowych, wczesna pionizacja, wspomaganie ewakuacji wydzieliny z dróg oddechowych – umożliwiają minimalizowanie następstw występujących zaburzeń, niekiedy zapobiegają konieczności podłączenia pacjenta do respiratora.

Dbłość o wydolność oddechową i to nie tylko osób z uszkodzeniem układu nerwowego, ale zwłaszcza u osób w wieku starszym, powinna być niezbędnym elementem postępowania leczniczego zarówno stacjonarnego, jak i uzdrowiskowego.

Słowa kluczowe: uraz rdzenia kręgowego, zaburzenia wentylacyjne, porażenie przepony, przewaga układu parasympatycznego, zmiany inwolucyjne, ćwiczenia oddechowe, wspomaganie oddychania

Abstract

Deep damage of the spinal cord localized in the high levels of spine is a difficult therapeutic problem, which gets more complex the higher the level of damage and the deeper the damage is. It can cause movement deficits, proprioception disturbances, but also the multiple organ failures, including the disorders of respiratory system. Those disorders can appear on different grounds:

- They may result from direct damage of the top most part of cervical spinal cord with progressive paresis or paralysis of diaphragm, and together with imbalance of vegetative system;

Jerzy Kiwerski

- They can be a consequence of accompanying damages, particularly in the thoracic cage (rib fractures, sternum fractures, hemothorax or post-traumatic pneumothorax) or complications that may appear later on, particularly thromboembolic (microkatators, embolism of pulmonary artery);
- They can be induced or exacerbated by the involution changes in the body of the elderly; loss of elasticity of pulmonary tissue, rigidity of thoracic cage, the disappearance of ciliary apparatus in mucus membranes, larger sensitivity to infection.

If the respiratory exercises, diaphragm strengthening exercises, learning to use the auxiliary respiratory muscles, verticalization and assisted coughing are undertaken early and are systematically performed, they minimize the consequences of the disorders, they can even prevent the connection of the patient to the respirator. Caring about the aerobic capacity of the patients with nervous system damage and of the elderly should be necessary element of stationary and spa treatment.

Key words: spinal cord injury, breathing disorders, diaphragm paresis, advantage of the parasympathetic system, involution changes, respiratory exercises, assisted coughing

Urazy kręgosłupa stanowią duże wyzwanie dla zespołów terapeutycznych, głównie z racji towarzyszącego im nierzadko uszkodzenia rdzenia kręgowego. Problem ten jest tym poważniejszy, bardziej złożony im wyższy jest poziom urazu rdzenia kręgowego i głębsze jego uszkodzenie. Wysoko zlokalizowane, znaczne uszkodzenie rdzenia powoduje nie tylko zaburzenie funkcji zespołów dynamicznych, propriocepcji, ale prowadzi do zakłócenia czynności wielu układów i narządów organizmu. Dochodzi do zaburzeń funkcji nawet zagrażających życiu pacjenta: układu oddechowego, krążenia, przemiany materii, równowagi elektrolitowej, białkowej, układu wydzielania wewnętrznego, układu moczowego, pokarmowego. Pragnę zwrócić uwagę na zaburzenia czynności układu oddechowego, które są najczęstsze w urazach szyjnego i górnego piersiowego odcinka rdzenia kręgowego, ale zdarzają się również przy niżej zlokalizowanym uszkodzeniu, a także u osób ze schorzeniami przewlekłymi, występującymi głównie u coraz szerszego grona osób starszych.

Zaburzenia te mogą być następstwem bezpośredniego uszkodzenia rdzenia kręgowego [10, 16] albo też coraz częściej stwierdzanymi (urazy wysokoenergetyczne, głównie wypadki drogowe) urazami towarzyszącymi, zwłaszcza klatki piersiowej [7, 12]. Pewną rolę odgrywają tu też późne powikłania, wynikające m. in. z długotrwałego unieruchomienia, szczególnie zakrzepica żył

głębokich, efektem czego bywa zator tętnicy płucnej [1, 4, 15], który w 2 – 6% przypadków może być przyczyną nagłego zgonu. Częściej zatorowość płucna występuje w formie mikrozatorowości, manifestującej się dusznością, bólami w klatce piersiowej, napadami kaszlu, czasem wysiękiem w jamie opłucnej, ogniskami niedodmy obserwowanymi w obrazie Rtg. Niekiedy zaburzenia funkcji oddechowych występują w bezpośrednim związku z urazem. Tak się dzieje w przypadku wysokich, masywnych urazów rdzenia na poziomie C4 i powyżej, gdy dochodzi do uszkodzenia ośrodków rdzeniowych nerwu przeponowego, prowadzącego do niedowładu lub porażenia przepony, co w wielu przypadkach jest przyczyną zgonu na miejscu wypadku. Postęp medycyny, technik ratowania życia, intensywnej terapii decyduje o tym, że niekiedy osoby takie udaje się utrzymać przy życiu, ale wymagają one stałego wspomaganie oddychania, wentylacji z wykorzystaniem w późniejszym okresie mobilnych respiratorów bądź też stymulacji nerwów przeponowych [5, 13]. Do poważnych zaburzeń wentylacyjnych może też dojść przy urazie kręgosłupa szyjnego w następstwie skoku do wody na głowę [2, 11, 14] z objawami podtopienia, czego następstwem bywa zachłystowe zapalenie płuc. Częściej jednak zaburzenia oddechowe występują u chorych z całkowitym uszkodzeniem rdzenia w odcinku szyjnym, górnym piersiowym, bez wyżej wspomnianych obciążeń.

Zaburzenia czynności układu oddechowego u osób po urazie rdzenia kręgowego...

W rozwoju ich niemałą rolę odgrywają zaburzenia równowagi układu wegetatywnego. W okresie szoku rdzenia dochodzi do przejściowego, funkcjonalnego zablokowania czynności ośrodków nerwowych znajdujących się poniżej poziomu uszkodzenia rdzenia (czego efektem jest zakłócenie funkcji wielu układów – pokarmowego, moczowego i in.), w tym zlokalizowanego w segmencie piersiowym pnia współczulnego. Natomiast jego kontrpartner – układ przywspółczulny reprezentowany jest przez nerw błędny, którego ośrodki znajdują się z reguły powyżej poziomu uszkodzenia – w rdzeniu przedłużonym. Jego funkcja nie ulega zakłóceniu, występuje więc przewaga oddziaływania układu przywspółczulnego, co ma wysoce niekorzystne konsekwencje dla czynności układu oddechowego, bowiem skutkuje wzmożoną sekrecją gruczołów drzewa oskrzelowego, a jednocześnie skurczem oskrzeli, utrudniającym ewakuację gromadzącej się w nadmiarze wydzieliny. Pacjent nie jest w stanie się jej pozbyć, wobec porażenia mięśni klatki piersiowej (a niekiedy również niedowładu przepony), uniemożliwiającego efektywny odruch kaszlowy, odkrztuszanie zalegającej w oskrzelach wydzieliny. Prowadzi to do szybko narastającej redukcji czynnej przestrzeni oddechowej, niedodmy, zwłaszcza dolnych unieruchomionych partii płuc, postępującego upośledzenia utlenowanie krwi krążącej, zaopatrywanych przez nią tkanek. Jednocześnie na podłożu zalegającej w drogach oddechowych wydzieliny rozwija się stan zapalny oskrzeli, a następnie rozlane odoskrzelowe zapalenie płuc, stanowiące także zagrożenie życia pacjenta.

Urazom kręgosłupa w odcinku piersiowym towarzyszą często obrażenia klatki piersiowej: złamania żeber, mostka, stłuczenie płuca, krwiak opłucnej, odma pourazowa, co nawet bez znacześniejszego uszkodzenia rdzenia kręgowego wpływa na wystąpienie zaburzeń funkcji układu oddechowego, a jednocześnie znacząco ogranicza możliwości wykorzystania zabiegów kinezyterapeutycznych. Ponadto złamanie kręgosłupa, bez względu na poziom urazu, powoduje z reguły konieczność okresowego znacznego ograniczenia aktywności ruchowej, a nawet unieruchomienia, co prowadzi do zmiany toru oddychania,

zmniejszenia ruchomości klatki piersiowej, pogorszenia wentylacji płuc [9], wystąpienia niedodmy dolnych partii płuc, zmniejszenia możliwości pobierania tlenu nawet o 25–30%, co w konsekwencji generuje zaburzenie wymiany gazowej, gorsze zaopatrzenie w tlen krwi i tkanek przez nią zaopatrywanych. Zaburzenia te nasilają się w przebiegu nierzadko rozwijającej się w tych warunkach infekcji dróg oddechowych. Zwiększone zagrożenie powikłaniami oddechowymi istnieje też u osób starszych [17], nawet bez zaburzeń neurologicznych, zwłaszcza w okresie przedłużonego unieruchomienia, na co składa się zarówno czynnik ograniczenia aktywności ruchowej, jak i zmiany inwolucyjne w układzie oddechowym. W pozycji leżącej przepona ustawia się wysoko (ucisk trzewi), co wobec niemożności rozprężenia płuc w czasie wdechu, pogarsza warunki ich wentylacji. Zmiany związane z wiekiem, czyli utrata sprężystości tkanki płucnej, sztywność klatki piersiowej (zmiany zwyrodnieniowe kręgosłupa, stawów żebro-kręgowych), zwapnienie części chrzęstnych żeber, zanik aparatu rzęskowego błon śluzowych, wspomagającego usuwanie zalegającego śluzu, mogą doprowadzić do obniżenia pojemności życiowej płuc nawet o 50% i stwarzają warunki rozwoju w nich procesów zapalnych. Zagrożenia takie istnieją więc u większości osób w starszym wieku, których liczba (w związku ze wzrostem okresu przeżycia) systematycznie wzrasta, i to nie tylko w oddziałach szpitalnych, ale również w opiece ambulatoryjnej oraz lecznictwie uzdrowiskowym, sanatoryjnym. W takiej sytuacji istotne znaczenie ma wczesne, systematyczne prowadzenie ćwiczeń oddechowych, nauka pogłębionego oddychania torem przeponowym [3], wykorzystywanie pomocniczych mięśni oddechowych, wspomaganie usuwania zalegającej w drogach oddechowych wydzieliny. Szczególnie istotne jest to w odniesieniu do pacjentów porażonych, którzy nie są w stanie samodzielnie zmieniać pozycji ciała (profilaktyka odleżyn). Dokonuje tego zwykle co 3–4 godziny personel pielęgniarski. Jednakże pozycja taka (zwłaszcza na boku) powoduje przemieszczanie się wydzieliny oskrzelowej do oskrzeli po stronie, na której chory leży, praktycznie wyłączając te płuco z funkcji wymiany

Jerzy Kiwerski

gazowej. Nierzadko kolejnej zmianie pozycji ciała (na drugi bok) towarzyszą nasilone zaburzenia oddechowe, duszność, niekiedy sinica, bowiem „upowietrzone” płuco zostaje uciśnięte, a aktualnie odciążone pozostaje niewydolne, zatkałe śluzem. Dlatego też u chorych z zaburzeniami obturacyjnymi z zalegającą w oskrzelach wydzieliną konieczne jest, poza stosowaniem inhalacji, środków mukolitycznych, rozszerzających oskrzela, energiczne oklepywanie klatki piersiowej po zmianie pozycji ciała, stosowanie pozycji drenażowych, ułatwiających ewakuację wydzieliny oraz wspomaganie jej odkrztuszania przez ucisk na dolną część żeber, przeponę w trakcie prób odkrztuszania podejmowanych przez pacjenta. Pozwala to nierzadko na utrzymanie parametrów gazometrii na zadawalającym poziomie, niekiedy uniknięcie konieczności podłączenia pacjenta do respiratora [6, 8]. Zaniedbania w tym zakresie prowadzą często do rozwoju powikłań oddechowych, narastania niewydolności oddechowej, a nawet zagrożenia życia pacjenta. Dlatego też dbałość o utrzymanie wydolności oddechowej, zwłaszcza osób starszych, powinna być niezbędnym elementem postępowania we wszystkich jednostkach leczniczych, zarówno lecznictwa zamkniętego, uzdrowiskowego, jak i otwartego.

Wnioski

1. Urazy rdzenia kręgowego, nierzadko powikłane są zaburzeniami czynności układu oddechowego.
2. Zaburzenia te mogą być następstwem bezpośredniego uszkodzenia rdzenia, zwłaszcza wysokiego segmentu szyjnego, zaburzenia równowagi układu wegetatywnego bądź też efektem uszkodzeń towarzyszących (zwłaszcza klatki piersiowej) lub powikłań (np. zatorowość płucna).
3. Zaburzenia wentylacyjne mogą być też następstwem niższych, częściowych uszkodzeń rdzenia, nawet bez zaburzeń neurologicznych, gdy dotyczą osób w wieku starszym.
4. W zapobieganiu i leczeniu skutków zaburzeń wentylacyjnych istotną rolę odgrywa systematyczne prowadzenie ćwiczeń oddechowych, wspomaganie ewakuacji wydzieliny zalegającej w drogach oddechowych.
5. Dbałość o zachowanie wydolności oddechowej, zwłaszcza osób starszych, jest niezbędnym elementem postępowania zarówno w leczeniu szpitalnym, jak i terapii uzdrowiskowej.

Piśmiennictwo

1. Agarwal NK, Mathur N. Deep vein thrombosis in acute spinal cord injuries. *Spinal Cord* 2009; 47: 769–772.
2. Amorim EC, Vetter H, Mascarenhas LB, Carvalho JB, Gomes JF. Spine trauma due to diving: Main features and short-term neurological outcome. *Spinal Cord* 2011; 49: 206–210.
3. Bodin P, Kreuter M, Bake B, Olsen MF. Breathing patterns during breathing exercises in persons with tetraplegia. *Spinal Cord* 2003; 41: 290–295.
4. Brambilla S, Ruosi C, La Maida GA, Caserta S. Prevention of venous thromboembolism in spinal surgery. *Eur Spine J* 2004; 13: 1–8.
5. Fodstad H, Blom S, Linderholm H. Artificial respiration by phrenic nerve stimulation in patients with cervical cord and brain stem lesions. *Scand J Rehab Med* 1983; 15: 173–179.
6. Galea MP. Spinal cord injury and physical activity: preservation of the body. *Spinal Cord* 2012; 50: 344–351.
7. Hasler RM, Exadaktylos AK, Boumera O, Benneker LM, Clancy M, Sieber R, Zimmermann H, Lecky F. Epidemiology and predictors of spinal injury in adult major trauma patients: European cohort study. *Eur Spine J* 2011; 20: 2174–2180.
8. Hicks AL, Martin Ginis KA, Pelletier CA, Ditor DS, Foulon B, Wolfe DL. The effects of exercise training on physical capacity, strength, body composition and functional performance among adults with spinal cord injury: a systematic review. *Spinal Cord* 2011; 49: 1103–1127.
9. Kiwerski J. *Fizjoterapia ogólna*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2012, 49.

Zaburzenia czynności układu oddechowego u osób po urazie rdzenia kręgowego...

10. Kiwerski J. Respiratory problems in patients with quadriplegia after a high lesion of the cervical spinal cord. *Int J Rehabil Research* 1992; 15: 1–5.
11. Kiwerski J. Zagrożenie uszkodzenia kręgosłupa szyjnego w następstwie skoku do wody na głowę. *Med Sport* 2004; 20 (supl. 1): 77–79.
12. Kiwerski J, Krasuski M, Bronarski J, Krzyżosiak L. Uszkodzenia wielomejskowe towarzyszące urazom kręgosłupa. *Chir Narz Ruchu Ortop Pol* 1996; 61 (supl.2): 95–98.
13. Kiwerski J, Paśniczek R. Funkcjonalna elektrostymulacja w uszkodzeniach rdzenia kręgowego. W: Będziański R, Kędzior K, Kiwerski J. [red]. *Biomechanika i Inżynieria Rehabilitacyjna*. Warszawa: Akad Oficyna Wydawnicza Exit. 2004; 581–612.
14. Korres DS, Benetos IS, Themistocleous GS, Mavrogenis AF, Nikolakakos L, Liantis PT. Diving injuries of the cervical spine in amateur divers. *Spine J* 2006; 6: 44–49.
15. Krasuski M, Kiwerski J, Jagodziński K, Krzyżosiak L. Zator płuc jako jedna z przyczyn zgonów chorych po urazie kręgosłupa. *Chir Narz Ruchu Ortop Polska* 1998; 63: 125–131.
16. Nair KPS, Taly AB, Maheshwarappa BM, Kumar J, Murali T, Rao S. Nontraumatic spinal cord lesions: a prospective study of medical complications during in-patient rehabilitation. *Spinal Cord* 2005; 43: 558–564.
17. Scivoletto G, Morganti B, Ditunno P, Molinari M. Effects on age on spinal cord lesion patients rehabilitation. *Spinal Cord* 2003; 41: 457–464.