Kaźmierczak Urszula, Goch Aleksander, Srokowski Grzegorz, Kropkowska Patrycja, Zniszczol Paweł, Radzimińska Agnieszka, Strojek Katarzyna, Zukow Walery. Ocena równowagi i położenia środka ciężkości u pacjentów po laryngektomii = The assessment of the balance and of the centre of gravity in patients after laryngectomy. Journal of Education, Health and Sport. 2015;5(10):275-283. ISSN 2391-8306. DOI http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.33088
http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/2015%3B5%2810%29%3A275-283
https://pbn.nauka.gov.pl/works/665259
Formerly Journal of Health Sciences. ISSN 1429-9623 / 2300-665X. Archives 2011–2014 http://journal.rsw.edu.pl/index.php/JHS/issue/archive

Deklaracja.
Specyfika i zawartość merytoryczna czasopisma nie ulega zmianie.
Zgodnie z informacją MNiSW z dnia 2 czerwca 2014 r., że w roku 2014 nie będzie przeprowadzana ocena czasopism naukowych; czasopismo o zmienionym tytule otrzymuje tyle samo punktów co na wykazie czasopism naukowych z dnia 31 grudnia 2014 r.
The journal has had 5 points in Ministry of Science and Higher Education of Poland parametric evaluation. Part B item 1089. (31.12.2014).
© The Author (s) 2015;
This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland and Radom University in Radom, Poland
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.
Received: 05.08.2015. Revised 05.09.2015. Accepted: 20.10.2015.

Ocena równowagi i położenia środka ciężkości u pacjentów po laryngektomii

The assessment of the balance and of the centre of gravity in patients after laryngectomy

Kaźmierczak Urszula[1], Goch Aleksander[1], Srokowski Grzegorz[1], Kropkowska Patrycja[1], Zniszczol Paweł[1], Radzimińska Agnieszka[1], Strojek Katarzyna[1], Zukow Walery[2]

[1]Katedra Fizjoterapii , Zakład Kinezyterapii i Masażu Leczniczego, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu Collegium Medicum w Bydgoszczy

[2]Instytut Kultury Fizycznej, Wydział Kultury Fizycznej, Zdrowia i Turystyki, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy

Słowa kluczowe: laryngektomia, równowaga, środek ciężkości.

Keywords: laryngectomy, balance, center of gravity.

Streszczenie

Krtań jest narządem odpowiedzialnym za tworzenie głosu, ochronę górnych dróg oddechowych, połykanie oraz poprzez kaszel oczyszczanie dolnych dróg oddechowych. Rak krtani, jest coraz częściej występującym nowotworem, którego formą leczenia jest radioterapia i zabieg chirurgiczny. Ważnym tematem jest wpływ nowotworu krtani i jego leczenia na równowagę i położenie środka ciężkości. Badanie przeprowadzono u 31 osób laryngektomowanych, spotykających się w klubie „Orion" w Bydgoszczy. Średnia wieku wynosiła 66,5. Grupę kontrolną stanowiły osoby zdrowe, bez zdiagnozowanych nowotworów głowy oraz zaburzeń równowagi. Badanie przeprowadzone było na platformie footscan i polegało na spokojnym staniu przez 10s z otwartymi, następnie z zamkniętymi oczami. Wyniki badania wskazują, że osoby po zabiegu laryngektomii mają zaburzenia równowagi. Całkowita długość ścieżki środka ciężkości jest większa niż u grupy kontrolnej. Dodatkowo

pacjenci laryngektomowani cechują się większymi wychyleniami bocznymi i przednio–tylnymi niż osoby z grupy kontrolnej. Za kontrolę postawy odpowiedzialny jest układ przedsionkowy, propioceptywny oraz narząd wzroku. W obu grupach po wyłączeniu wzroku wyniki są słabsze niż przy oczach otwartych.

Abstract

The larynx is the organ responsible for creating voice, the protection of the upper respiratory tract, swallowing and coughing treatment lower respiratory tract. Cancer of the larynx, is increasingly occurring malignant tumor, which form of treatment is radiation therapy, and surgery. An important theme is the effect of laryngeal cancer and its treatment on the balance and the position of the center of gravity. The study was conducted on 31 patients had laryngectomies, meeting in the Club "Orion" in Bydgoszcz. The average age amounted to 66.5. The control group were healthy people without diagnosed cancer of the head and balance disorders. The study was on the platform and the quiet of the footscan standing by 10s with open, then with eyes closed. The results of the test indicate that the person after laryngectomy have imbalances. The total length of the path of the center of gravity is greater than in the control group. In addition, had laryngectomies patients more deflections side and front-rear than those of the control group. Attitude control arrangement is atrial, proprioceptive and organ of sight. In both groups after turning off the visual results are weaker than when the eyes open.

WPROWADZENIE

Krtań znajduje się między V a VI kręgiem szyjnym i pełni ważne funkcje w życiu każdego człowieka [1] Zbudowana jest z chrząstek: tarczowatej, pierściennej, nalewkowatych, chrząstek nagłośni oraz chrząstek różkowatych i stożkowatych. Jest odpowiedzialna za tworzenie głosu, chroni górne drogi oddechowe oraz poprzez kaszel oczyszcza dolne drogi oddechowe. Wspomaga także funkcję połykania poprzez skurcz fałdów nalewkowo-nagłośniowych, strun głosowych i fałdów przedsionkowych [2]. Groźnym dla zdrowia schorzeniem jest rak krtani. Stanowi on 45% wszystkich nowotworów głowy i szyi. Znacznie częściej występuje u mężczyzn niż u kobiet, najczęściej w przedziale wiekowym 45-75 lat [1]. Podstawową formą leczenia jest radioterapia oraz zabieg chirurgiczny. Wśród zabiegów chirurgicznych wyróżniamy laryngektomie częściową oraz całkowitą. Częściowa laryngektomia jest korzystniejsza dla pacjenta, ponieważ pozwala na zachowanie funkcji

głosu. Mniej korzystna jest laryngektomia całkowita wymagająca nauki mowy przełykowej [3].Wraz z ubiegiem lat pojawiają się problemy laryngologiczne, które nasilają choroby krtani. Pojawiają się zaburzenia połykania, mowy bądź zmiany głosu, słuchu, zaburzenia snu oraz problemy z równowagą [4]. Usunięcie mięśni podgnykowych i kości gnykowej, w przypadku laryngektomii całkowitej, zmniejsza elastyczność mięśni i powoduje ograniczenia ruchomości oraz zmniejszenie siły mięśniowej odcinka szyjnego kręgosłupa. Na poziomie rdzenia kręgowego dochodzi do zaburzeń koordynacji nerwowo-mięśniowej, co prowadzi do ograniczenia wykonywania czynności ruchowych. Laryngektomia najczęściej wiąże się z operacją węzłów chłonnych znajdujących się na szyi. Skutkiem tego zabiegu często jest uszkodzenie powierzchownej gałęzi nerwu dodatkowego bądź nerwu twarzowego [5]. Wiele badań potwierdza powyższe problemy, jednak wciąż istnieje mało doniesień naukowych dotyczących problemów z równowagą u tych pacjentów. Równowaga to pewien, określony stan układu posturalnego. Cechuje się zdolnością zachowania prawidłowej orientacji ciała. Zdolność ta wynika z funkcji układu nerwowego polegającej na odruchowym napięciu mięśni posturalnych. Za kontrolę równowagi odpowiadają trzy układy: przedsionkowy, wzrokowy i proprioceptywny. Układ przedsionkowy składa się z kanałów półkolistych oraz narządów otolitowych. Po odebraniu sygnałów o położeniu i ruchach głowy są one przekazywane do rdzenia kręgowego za pośrednictwem jąder przedsionkowych. Zatem do zachowania równowagi niezbędny jest prawidłowo funkcjonujący układ przedsionkowy oraz przewodnictwo nerwowe [6]. Istnieje wiele sposobów oceny równowagi. Począwszy od statycznej oceny na platformie posturograficznej, poprzez testy, kończąc na analizie chodu. Do najbardziej rozpowszechnionych testów należą: próba Romberga, test Babińskiego-Weilla, test Unterberga-Fukudy czy próba zbaczania [7]. Człowiek w pozycji stojącej jest narażony na zakłócenia równowagi. Wyznacznikiem równowagi podczas stania jest położenie ogólnego środka ciężkości ciała (COG). Środek ciężkości powinien znajdować się w obrębie granic pola podparcia. Prawidłowe położenie COG jest możliwe dzięki kontroli z trzech poziomów układu nerwowego: z układu przedsionkowego, układu wzrokowego i proprioceptywnego [6].

Materiał i metoda badań

Materiał badawczy

Badania przeprowadzono u 31 (21 mężczyzn i 10 kobiet) pacjentów po zabiegu laryngektomii w wieku od 37 do 91 lat. Średni wiek tych osób wynosił 66,5. Grupę kontrolną stanowiły osoby zdrowe, o średnim wieku 63,6.Kryterium włączenia była przebyta laryngektomia oraz wyrażenie zgody na przeprowadzenie badania. Jako kryterium wyłączenia przyjęto schorzenia z przerzutami nowotworowymi do mózgu oraz z zaburzeniami równowagi. Wśród badanych występowały dodatkowe schorzenia: nadciśnienie tętnicze (7 osób), cukrzyca (6 osób), zwyrodnienia stawów (7 osób), nadczynność tarczycy (4 osoby), stan po zawale serca (2 osoby) oraz wycięcie prostaty (2 osoby). Osoby badane to członkowie Bydgoskiego Stowarzyszenia Laryngektomowanych, spotykający się w klubie „Orion” przy ul. 16 Pułku Ułanów Wielkopolskich w Bydgoszczy.

Metodyka badań

Badanie było przeprowadzone u pacjentów po przebytej laryngektomii i służyło ocenie równowagi oraz wychyleń ogólnego środka ciężkości ciała. Badanie wykonane było na platformie posturograficznej.

Badanie równowagi na platformie footscan pozwala na statyczną ocenę równowagi. Podczas próby badany swobodnie stoi na platformie przez 10 sekund. Badanie pozwala na ocenę równowagi na podstawie rejestrowanych, niewielkich wychwiań środka ciężkości ciała [8]. Dzięki temu pomiarowi można uzyskać informację o długości ścieżki, czyli całkowitej drodze środka ciężkości osoby badanej. Dodatkowo o minimalnych, maksymalnych i średnich wychyleniach na boki oraz w przód – tył środka ciężkości podczas pomiaru. Badanie było powtórzone przy otwartych i zamkniętych oczach. Platforma footscan umożliwia wykonanie pomiarów statycznych oraz dynamicznych. Przez pomiar statyczny rozumiemy posturografię, czyli ocenę równowagi w postawie swobodnej.

WYNIKI

Wyniki opracowano w programie Matlab na podstawie testu Manna-Whitneya-Wilcoxona.

W badaniu na platformie footscan pacjenci po laryngektomii uzyskali słabsze wyniki od osób z grupy kontrolnej. W próbie z otwartymi oczami całkowita długość ścieżki środka ciężkości u osób laryngektomowanych wynosiła 100,3 mm, przy minimalnej długości 76 mm i maksymalnej 144 mm. U osób z grupy kontrolnej, przy otwartych oczach, całkowita długość ścieżki środka ciężkości wynosiła 82,28 mm, z minimalną wartością równą 72 mm i maksymalną 100 mm.

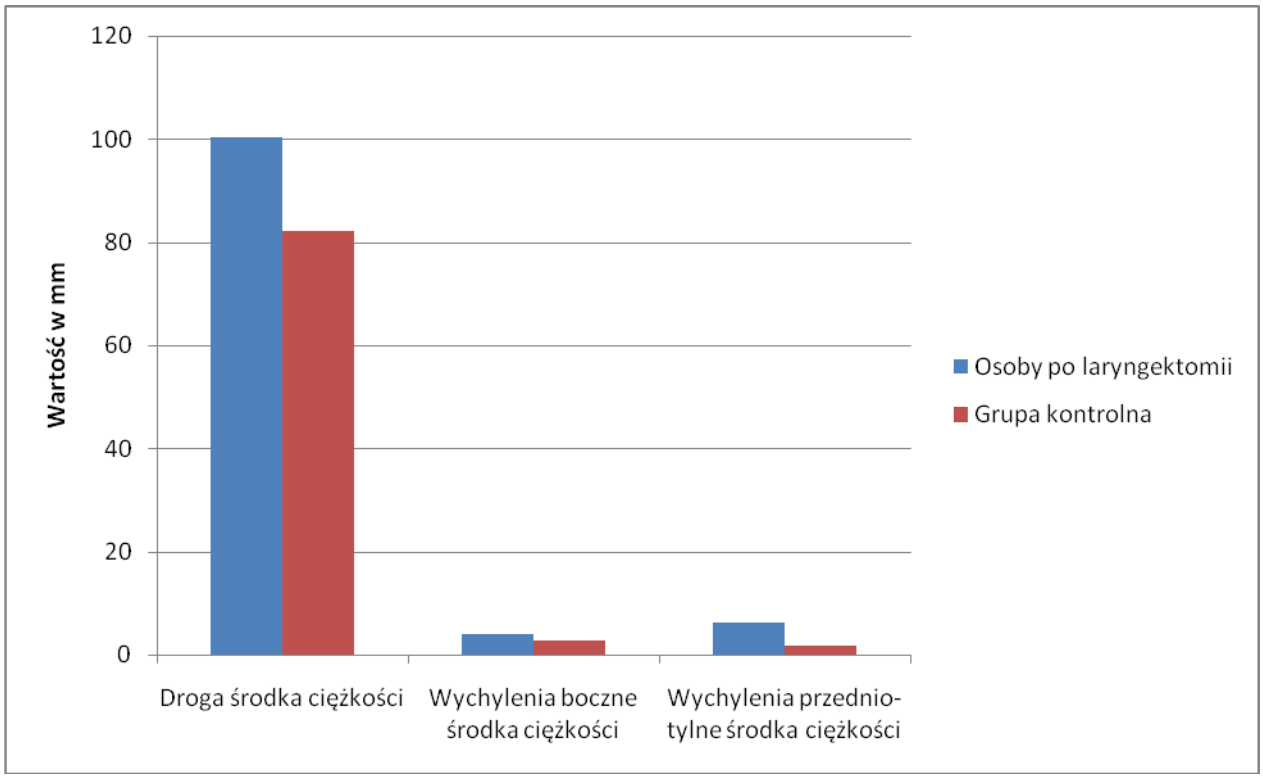
Kolejną składową badania jest ocena wychyleń środka ciężkości na boki. Średnie wychylenie boczne, przy otwartych oczach u osób po laryngektomii wynosi 4,1 mm. Natomiast u osób z grupy kontrolnej wynosi 2,88 mm.

Ostatnią składową badania jest ocena wychyleń środka ciężkości w kierunku przednio-tylnym. Średnia wartość wychylenia przednio-tylnego przy otwartych oczach u osób po laryngektomii to 6,3 mm, a u grupy kontrolnej 3,96 mm.

We wszystkich składowych badania wartość p (prawdopodobieństwo testowe) jest mniejsze niż 0,05 dzięki czemu uzyskane wyniki są istotne statystyczni, o czym mówi wartość h w tabeli.

Tab. 1 Średnie wartości długości ścieżki środka ciężkości, wychylenia boczne oraz przednio–tylne u osób po laryngektomii oraz u grupy kontrolnej, w badaniu przy otwartych oczach.

	Długość ścieżki, całkowita droga (mm)	**Średnie wychylenie boczne (mm)**	**Średnie wychylenie przód-tył (mm)**
Wartość średnia (grupa kontrolna)	82,28	2,88	3,96
Wartość średnia (po zabiegu)	100,258065	4,096774	6,258065
p (prawdopodobieństwo)	0,000036	0,039362	0,00202
h (istotność statystyczna)	1	1	1



Ryc. 1 Średnia długość ścieżki środka ciężkości, średnie wychylenia boczne i przednio-tylne u pacjentów laryngektomowanych oraz u grupy kontrolnej przy oczach otwartych.

W badaniu przy zamkniętych oczach średnia, całkowita droga środka ciężkości u osób laryngektomowanych wyniosła 117,19 mm, przy minimalnej wartości 87 mm i maksymalnej 283 mm. Wśród osób z grupy kontrolnej minimalna wartości wynosiła 77mm, maksymalna 120 mm, a średnia droga środka ciężkości wynosiła 89,72 mm.

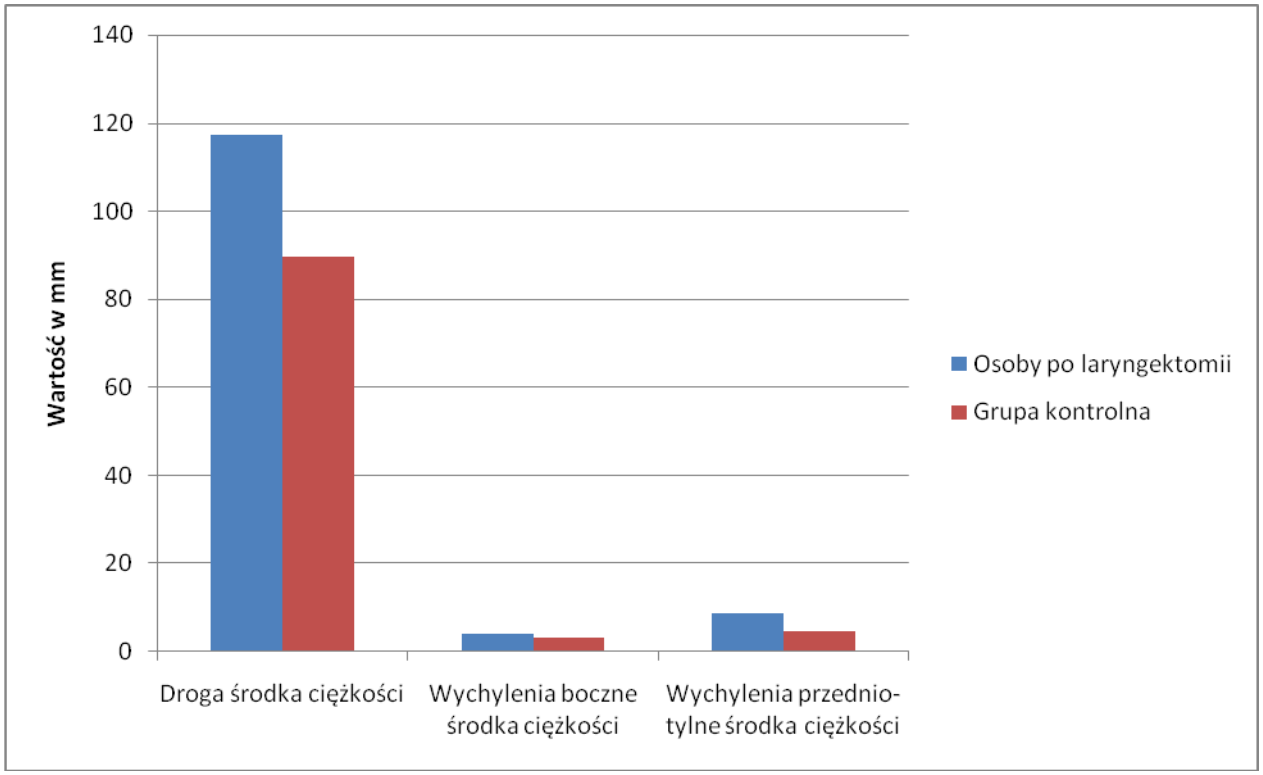
W próbie z zamkniętymi oczami średnie wychylenie boczne u laryngektomowanych wynosi 4,12 mm, a u osób z grupy kontrolnej 3,28 mm.

Ostatnia składowa badania to wychylenie środka ciężkości do przodu i do tyłu. Średnia dla laryngektomowanych to 8,8 mm, zaś dla osób z grupy kontrolnej 4,68 mm.

W dwóch składowych badania wartość p (prawdopodobieństwo testowe) jest mniejsze niż 0,05 dzięki czemu uzyskane wyniki są istotne statystycznie, o czym mówi wartość h w tabeli. Dotyczy to całkowitej ścieżki środka ciężkości i wychyleń przednio – tylnych przy zamkniętych oczach. Natomiast średnie wychylenie boczne u osób laryngektomowanych jest tylko nieznacznie gorsze i wartość prawdopodobieństwa jest większa niż 0,05.

Tab. 2 Średnie wartości długości ścieżki środka ciężkości, wychylenia boczne oraz przednio–tylne u osób po laryngektomii oraz u grupy kontrolnej, w badaniu przy zamkniętych oczach.

	Długość ścieżki, całkowita droga (mm)	**Średnie wychylenie boczne (mm)**	**Średnie wychylenie przód-tył (mm)**
Wartość średnia (grupa kontrolna)	89,72	3,28	4,68
Wartość średnia (po zabiegu)	117,193548	4,129032	8,806452
p (prawdopodobieństwo)	0,000001	0,059968	0,000125
h (istotność statystyczna)	1	0	1



Ryc. 2 Średnie wartości długości ścieżki środka ciężkości, średnie wychylenia boczne i przednio-tylne u pacjentów laryngektomowanych oraz u grupy kontrolnej przy oczach zamkniętych.

DYSKUSJA

Osoby po laryngektomii charakteryzują się znacznie większymi wychyleniami środka ciężkości zarówno w kierunku przednio-tylnym jak i bocznym. W obu grupach, badanej i kontrolnej, zauważamy pogorszenie utrzymania równowagi przy zamkniętych oczach. Jest to naturalny proces, opierający się na wyłączeniu jednego, ważnego komponentu zdolności utrzymywania równowagi, czyli wzroku. J. Błaszczyk zauważa, że zakłócenie pracy któregokolwiek z wejść sensorycznych kontrolujących postawę stojącą, np. zamknięcie oczu, powoduje wzrost wychwiań. Towarzyszy temu zwiększony zakres mimowolnych przemieszczeń środka ciężkości [6]. J. Jaczewska dodaje, że utrzymanie równowagi podczas aktywności dnia codziennego jest możliwe dzięki interakcji między układami przedsionkowym, wzrokowym i proprioceptywnym [9]. Dlatego wzrok jest dla każdego człowieka dużym ułatwieniem w efektywnym poruszaniu się i wykonywaniu różnych czynności dnia codziennego. Dodatkowym czynnikiem pogarszającym wyniki jest wiek osób badanych. D. Jurkiewicz pisze, że w wieku podeszłym występują różne schorzenia otolaryngologiczne, w tym zaburzenia równowagi. Pojawia się upośledzenie układu równowagi, zawroty głowy i zwiększone ryzyko upadków [4]. Wśród badanych osób większość była po 65 roku życia, co też wpłynęło na otrzymane wyniki. Kolejnym, poważnym problemem mogą być powikłania pooperacyjne. Zalewska – Kręcicka podaje, że

częstym powikłaniem operacyjnego leczenia krtani jest porażenie nerwu krtaniowego [1]. Nerw krtaniowy jest gałęzią odchodzącą od nerwu błędnego [10]. M. Durko, w swoim artykule, zauważa że częste omdlenia i zawroty głowy mogą być związane z niedokrwieniem mózgu, będącego skutkiem podrażnienia nerwu błędnego. Układ przedsionkowy posiada wiele połączeń z układem autonomicznym, za unerwienie którego odpowiada nerw błędny [11]. Tym samym porażenie nerwu krtaniowego powoduje u osób po laryngektomii trudności z utrzymaniem równowagi i zwiększa wychwiania środka ciężkości. Problemy z równowagą wynikają też ze wzmożonego napięcia mięśni i więzadeł szyi. Często występują przykurcze mięśni, powodujące pogorszenie postawy oraz stabilności ciała. Przez wzmożone napięcie tych struktur zaburzony zostaje element proprioceptywny. Osłabia to zdolność utrzymania prawidłowej postawy ciała przy różnych czynnościach [12]. Kolejnym ważnym aspektem są węzły chłonne. Rak krtani bardzo często wiąże się z przerzutami do węzłów chłonnych szyi oraz z radioterapią. W. Leppert i E. Nowakowska zalicza nowotwór krtani do nowotworów głowy i szyi [13]. Radioterapia w tym nowotworze jest trudna ze względu na położenie guza w pobliżu narządów wrażliwych na promieniowanie jonizujące [14]. Radioterapia jest przyczyną wielu skutków ubocznych. Należy do niej negatywny wpływ na ośrodkowy układ nerwowy, oraz pojawiające się zawroty głowy, będące powodem zaburzeń równowagi [13]. Nowotwór krtani, oraz długotrwałe leczenie negatywnie wpływają na zdolności utrzymania równowagi. Uszkodzenie układu przedsionkowego i proprioceptywnego, oraz dodatkowe wyłączenie kontroli wzrokowej, jak przy próbie z zamkniętymi oczami, może być przyczyną zawrotów głowy i upadków u osób po laryngektomii.

WNIOSKI

1. Osoby po zabiegu laryngektomii mają zaburzenia równowagi. Całkowita długość ścieżki środka ciężkości jest większa niż u osób zdrowych.
2. Pacjenci laryngektomowani cechują się większymi wychyleniami bocznymi i przednio – tylnymi niż osoby z grupy kontrolnej.
3. Dużą rolę w kontroli równowagi posiada narząd wzroku. W obu grupach po wyłączeniu wzroku wyniki są słabsze niż przy oczach otwartych.
4. Badanie równowagi na platformie footscan pozwala na statyczną ocenę zaburzeń równowagi, a także jest przydatne w planowaniu fizjoterapii i ocenie postępowania terapeutycznego.
5. Stymulacja układu równowagi powinna być elementem usprawniania chorych po laryngektomii.

PIŚMIENNICTWO

1. Zalewska – Kręcicka M., Kręcicki T., *Zarys otolaryngologii. Podręcznik dla studentów i lekarzy*., Akademia Medyczna im. Piastów Śląskich, Wrocław, 2008.
2. Okła S., *Chirurgiczna rehabilitacja głosu po całkowitej laryngektomii.,* PZWL, Warszawa, 2007.

3. Zalewska – Kręcicka M., Kręcicki T., Jeleń M., *Atlas chorób krtani.,* wyd. VOLUMED, Wrocław, 1995.
4. Jurkiewicz D., *Najczęstsze problemy otolaryngologiczne u pacjentów w wieku podeszłym.*, Medycyna po Dyplomie 2011, 20, 92-96.
5. Barinow – Wojewódzki A., Marszałek S., Rychlewski T., *Kompleksowa rehabilitacja chorych po całkowitym usunięciu krtani.,* AWF, Poznań, 2005.
6. Błaszczyk J., *Biomechanika kliniczna.*, PZWL, Warszawa, 2004.
7. *Ontorynolaryngologia kliniczna.*, Pod red. Niemczyka K., Jurkiewicza D., Składzieńca J., Medipage, Warszawa, 2014.
8. Ocetkiewicz T., Skalska A., Grodzicki T., *Badanie równowagi przy użyciu platformy balansowej – ocena powtarzalności metody.,* Gerontologia Polska 2006, 14(3): 144-148.
9. Jaczewska J., Zalewski M. *Ocena skuteczności rehabilitacji w leczeniu pacjentów z zawrotami głowy i zaburzeniami równowagi wywołanymi dysfunkcją układu przedsionkowego z wykorzystaniem komputerowej posturografii dynamicznej. Doniesienie wstępne.* Rehabilitacja Medyczna 2012, 16: 9-15.
10. *Anatomia człowieka.,* Pod red. Sylwanowicza W., Warszawa, 1977.
11. Durko M., *Omdlenia w otolaryngologii.,* Forum Kardiologów 2013, 7:105-108.
12. Woźnicka E., Niebudek-Bogusz E., Śliwińska-Kowalska M., *Nowa metoda manualnej terapii krtani w rehabilitacji zaburzeń czynnościowych głosu.,* Otorynolaryngologia 2012, 11:168-173.
13. Leppert W., Nowakowska E., *Rola radioterapii w leczeniu objawów zaawansowanej choroby nowotworowej.,* Medycyna Paliatywna w Praktyce 2008, 2, 33-47.
14. Kordylewska M., *Guzy szyi.,* Przew. Lek. 2002, 5(9): 97-101.