

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA

VOL. XVIII, 30

SECTIO D

1963

Katedra i I Klinika Chirurgiczna. Wydział Lekarski. Akademia Medyczna w Lublinie
Kierownik: prof. dr med. Tadeusz Jacyna-Onyszkiewicz

Katedra i Klinika Fizjatryczna. Wydział Lekarski. Akademia Medyczna w Lublinie
Kierownik: doc. dr med. Helena Mysakowska

Stanisław GRODZKI, Zbigniew PAPLIŃSKI
Eugeniusz PIETROŃ, Alicja SAWA,
Helena MYSAKOWSKA,
Tadeusz JACYNA-ONYSZKIEWICZ

**Wydolność płuca po prostym jednostronnym złamaniu żeber
(Na podstawie badań spirograficznych, bronchspirometrycznych
i radioplanimetrycznych u 27 osób)**

**Работоспособность легкого после простого одностороннего
перелома ребер**

The Lung Efficiency after Simple Unilateral Rib Fracture

Złamania żeber należą do najczęstszych uszkodzeń kostnych, a ilość ich wzrasta w miarę rozwoju motoryzacji. Większość złamań żeber przebiega z uszkodzeniem narządów wewnętrznych klatki piersiowej, choć niekiedy trudno rozpoznać takie uszkodzenie. Wiadomo np., że w około $\frac{2}{3}$ przypadków rozedmy podskórnej po złamaniu żeber nie można wykryć odmy opłucnej ani stwierdzić uszkodzenia płuca. Ilość równoczesnych uszkodzeń narządów wewnętrznych klatki piersiowej przy złamaniu żeber waha się wg różnych autorów od 40% do 65% (Cosgriff i Hale). Z drugiej strony przy złamaniu żeber często występują powikłania płucne, którym towarzyszy zwiększone wydzielanie w drogach oddechowych, a silny ból powoduje trudności w odkrztuszaniu i zaleganie wydzieliny, co w następstwie może prowadzić do niedodmy i zapalenia płuc. Złamanie żeber powoduje ograniczenie ruchomości ściany klatki piersiowej po stronie urazu, tym bardziej jeśli towarzyszy mu uszkodzenie mięśni międzyżebrowych, a niekiedy i nerwów. Zaburzenia te mogą być pogłębione oderwaniem przyczepów lub uszkodzeniem innych mięśni biorących udział w oddychaniu, jak mięśni zębatych, długich grzbietu, mięśnia pochyłego przedniego itp. Przyczyną niewydolności oddechowej może być zaburzenie jednego lub więcej mechanizmów: wentylacyjnego, dyfuzyjnego i krążenia płucnego. Jedną z przyczyn niewydolności wentyla-

cyjnej może być zmniejszenie ruchomości ściany klatki piersiowej (Birath i Crafoord).

Wśród wielu prac polskich i zagranicznych zajmujących się badaniami czynnościowymi narządu oddechowego w przebiegu różnych chorób i po różnych operacjach nie znaleźliśmy takiej, która by omawiała stan czynnościowy płuc po urazach ściany klatki piersiowej. Wnioski z prac oceniających wpływ odkostnienia wywołanego torakoplastyką nie dadzą się przenieść na przypadki pourazowe. Zaburzenia ruchomości ściany klatki piersiowej i często współistniejące z nimi uszkodzenia narządów wewnętrznych klatki piersiowej, a zwłaszcza liczne powikłania płucne i opłucnowe po złamaniach żeber mogą być przyczyną trwałego upośledzenia czynności oddechowej po tego typu urazie.

BADANIA WŁASNE

Celem naszej pracy było zbadanie stanu czynnościowego narządu oddechowego po prostym złamaniu żeber. Zadanie to wydało nam się tym bardziej ważne, że istnieje nieuzasadniona skłonność do lekceważenia tego rodzaju uszkodzeń. Pragnęliśmy ocenić: 1) czy po prostych złamaniach żeber występuje ograniczenie czynności oddechowej płuc, zwłaszcza po stronie urazu, 2) czy rozległość uszkodzenia idzie w parze z ewentualnym ograniczeniem czynności narządu oddechowego i 3) czy zachodzą różnice w czynności płuc po złamaniu górnych i dolnych żeber w świetle ich odrębnego mechanizmu oddechowego.

Wezwano do badań kontrolnych 80 osób, które leczyły się z powodu prostych złamań żeber w I Klinice Chirurgicznej Akademii Medycznej w Lublinie w okresie od 1952 roku do 1960 r. Do kontroli zgłosiły się 34 osoby. Badania przeprowadzano w I Klinice Chirurgicznej i w pracowni badań czynnościowych narządu oddechowego Kliniki Ftyzjatrycznej Akademii Medycznej w Lublinie. Do badań kontrolnych zakwalifikowano: 1) osoby, które miały jednostronne złamania żeber, gdyż obustronne uniemożliwiłyby ocenę straty czynności każdego płuca z osobna, 2) osoby, u których podczas leczenia w klinice nie wykryto zmian w płucach lub w opłucnej, gdyż nie bylibyśmy mogli ocenić stopnia pourazowego uszkodzenia czynności płuca i 3) osoby, u których złamania żeber były bez powikłań takich, jak krwiak opłucnej, odma opłucna itp., gdyż celem naszym było wyłącznie badanie wpływu złamania żeber na czynność płuca, a powikłania te mogłyby w dużej mierze zmienić naszą ocenę. U zgłaszających się do badań kontrolnych: zbierano wywiad chorobowy, wykonywano badanie fizyczne klatki piersiowej, radiogram klatki piersiowej, odczyn opadania krwinek, badania spirograficzne u 27 osób, u 20 osób wykonano bronchospirometrię, a u 20 osób radioplanimetrię. W wywiadzie z okresu od opuszczenia kliniki do kontroli uwzględniano szczególnie dolegliwości związane z przebytym urazem i przebyte ewentualnie choroby narządu

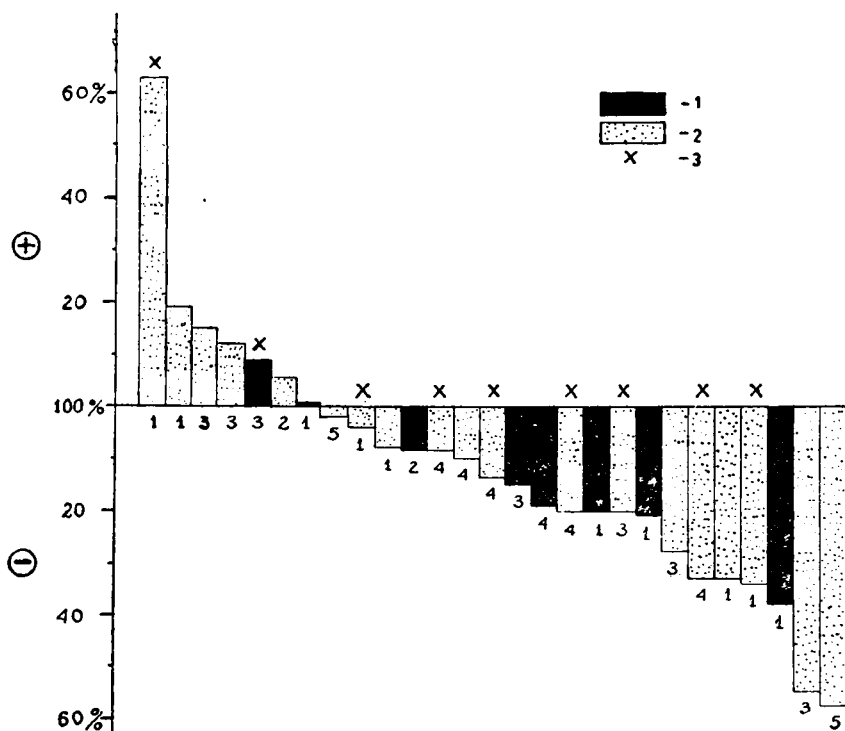
oddechowego. Szczegółowo pytano o takie dolegliwości, jak duszność wysiłkową i spoczynkową, bóle w klatce piersiowej itp.

W obrazie radiologicznym u 34 osób nie stwierdzono zmian w mięszu płucnym. U 8 osób obserwowano po stronie urazu zrosty opłucnowe, które były następstwem przebytego urazu, gdyż nie zauważono ich w czasie leczenia chorych, a ponadto badani nie podawali przebytych w międzyczasie chorób płuc lub opłucnej. Na radiogramach widoczne było wszędzie prawidłowe wygojenie złamanych żeber.

Spośród 34 osób, które zgłosiły się do kontroli, badania spirotegraficzne wykonano u 27. U 7 osób nie wykonano tych badań ze względu na podeszły wiek, znacznie upośledzony stan ogólny lub towarzyszące choroby narządu oddechowego i krążenia. Spirotegrafię wykonano spirotegrafem Lundia w ułożeniu badanego na plecach. Oznaczano typowe wskaźniki dla tego rodzaju badania, z których poddano analizie pojemność życiową (VC), wentylację minutową (MV) i współczynnik wykorzystania tlenu. Nie zużytkowano uzyskanych wartości maksymalnej wentylacji płuc, a tym samym i rezerwy oddechowej, gdyż wyniki przy jednorazowym badaniu ambulatoryjnym budziły w nas wątpliwości. Z tych samych powodów nie uwzględniono wskaźnika procentowego maksymalnej pojemności wydechowej płuc (próba Tiffeneau). Badania spirotegraficzne dotyczyły 1 kobiety i 26 mężczyzn. Wiek badanych wahał się od 18 do 66 lat. Porównano otrzymane wartości spirotemetryczne pojemności życiowej z wartościami należnymi wg wzoru Cournanda, Baldwina i Richardsa. Wielkość wentylacji minutowej porównano z wartością należną wg Baldwina. Analizując współczynnik wykorzystania tlenu, za normę przyjęto wg Hebsta 33—54 ml. Wyniki badania spirotegraficznego pojemności życiowej, z uwzględnieniem ilości złamanych żeber, z podziałem na żebra górne i dolne oraz z zaznaczeniem zmian radiologicznych opłucnowych przedstawiono na ryc. 1. Siedem osób badanych miało wartości VC większe od należnych, natomiast 20 miało wartości VC zmniejszone, w tym u 14 zmniejszenie VC nie przekraczało 20 %, a tylko u 6 straty VC wynosiły więcej niż 20 %. Średnia strat u 20 osób wyniosła 22,5 %, a więc nie odbiegła znacznie od górnej granicy ogólnie przyjętego odchylenia od wartości należnych VC a wynoszących $\pm 20\%$. Nie można było ustalić zależności między wielkością zmniejszenia pojemności życiowej a ilością złamanych żeber. Natomiast przy złamaniach górnych żeber częściej spotykano się ze zmniejszeniem VC. Jednak mała liczba przypadków nie pozwala na wyciągnięcie wiążących wniosków, gdyż wyniki mogą być zależne od zmienności przypadkowej. W naszym skąpym

materiale nie można było uchwycić zależności pomiędzy obniżeniem VC a stwierdzonymi radiologicznie pourazowymi zmianami opłucnowymi.

U większości badanych (22 osób) stwierdzono zwiększenie MV w stosunku do wartości należnych, czemu towarzyszyło z reguły zmniejszenie współczynnika wykorzystania tlenu. Zdajemy sobie sprawę, że ambulatoryjny sposób wykonywania tych badań mógł wpłynąć zniekształcająco na wartości MV i współczynnik wykorzystania tlenu i dlatego nie poddaliśmy ich szczegółowej analizie.



Ryc. 1. Wyniki badania spirograficznego pojemności życiowej; 1 — górne żebra, 2 — dolne żebra, 3 — zmiany opłucnowe, liczby arabskie — liczby złamanych żeber
Results of spirometric examinations of the vital capacity; 1 — upper ribs, 2 — lower ribs, 3 — pleural lesions, Roman numerals — number of rib fractures

U 20 osób wykonano badania bronchspirometryczne. Nie przystąpiono do badania u osób ze zmianami w mięszu płucnym i u osób, u których istniały przeciwwskazania do tego badania: niedawno przebyty zawał serca, bardzo niska pojemność życiowa przy upośledzonym stanie ogólnym. Część badanych nie wyraziła zgody na zabieg, a u 2 osób badania nie wykonano z powodu trudności technicznych. Badania przeprowadzono przy użyciu zgłębnika Carlensa nr 37 spirografem Lundia.

Oznaczono dla każdego płuca osobno pojemność życiową, wentylację minutową i zużycie tlenu. Badania bronchspirometryczne dotyczyły wyłącznie mężczyzn w wieku od 18 do 66 lat. 11 osób przeżyło urazy prawostronne, 9 osób lewostronne. Ilość złamanych żeber wynosiła: 6 u 1 osoby, 5 u 1 osoby, 4 u 4, 3 u 6 i 1 żebro u 8 osób. Złamania górnych żeber przeżyło 7 badanych, złamania dolnych żeber 13 osób. U 6 stwierdzono zmiany opłucnowe po stronie urazu.

Przyjęto za Schmidtem i wsp. oraz Autio, iż u osób zdrowych VC prawego płuca wynosi 53,0%, a lewego 47,0%. Dzieląc proporcjonalnie w ten sposób VC obliczoną spirograficznie, uzyskano wartości przypadające na każde płuco. Jeśli VC uzyskana za pomocą spirografii była wyższa niż suma VC obu płuc uzyskana bronchspirometrycznie, różnicę tę dzielono na połowę i dodano do wartości VC każdego płuca uzyskanej bronchspirometrycznie. Sposób taki oparliśmy na postępowaniu Schmidta i wsp. Pozwoliło to nam ustalić wartość należną VC dla płuca po stronie urazu. Różnica VC między wartością należącą a obliczoną bronchspirometrycznie stanowiła ubytek pojemności życiowej w płucu po stronie urazu. Ubytek obliczaliśmy w odsetkach w stosunku do wartości należnej. Dla wyjaśnienia sposobu obliczania, podajemy przykład na podstawie przypadku nr 1, dotyczący chorego, który przeżył złamanie żeber 7, 8 i 9 po stronie prawej.

		Płuco	
		prawe	lewe
VC obliczona spirograficznie	4620 ml	—	—
VC obliczona bronchspirometrycznie	4100 ml	2000	2100
Różnica	520 ml	260	260
Skorygowana VC dla każdego płuca	—	2260	2360
Płuco lewe (stanowi 47,0%) wartość należna . . .	—	—	2360
Płuco prawe (stanowi 53,0%) wartość należna . . .	—	2660	—

Strata w płucu prawym wynosi 400 ml, co stanowi 15% w stosunku do wartości należnej.

Wyniki badań bronchspirometrycznych oraz obliczenie strat VC po stronie urazu podano w tab. 1. Na 20 badanych u 6 osób nie stwierdzono zmniejszenia VC, natomiast u 14 osób wystąpiło zmniejszenie VC w granicach od 0,5% do 39,3%. Średnia odsetkowa strata VC wyniosła 10,8%. Odsetkowy ubytek VC płuca po stronie urazu u 14 osób z uwzględnieniem złamań górnych i dolnych żeber przedstawiono na ryc. 2. Straty VC przekraczające 10,0%, stwierdzone u 9 osób dotyczyły głównie przypadków złamań dolnych żeber (7 osób), a w mniejszej mierze przypadków złamań górnych żeber (2 osoby). Na 6 przy-

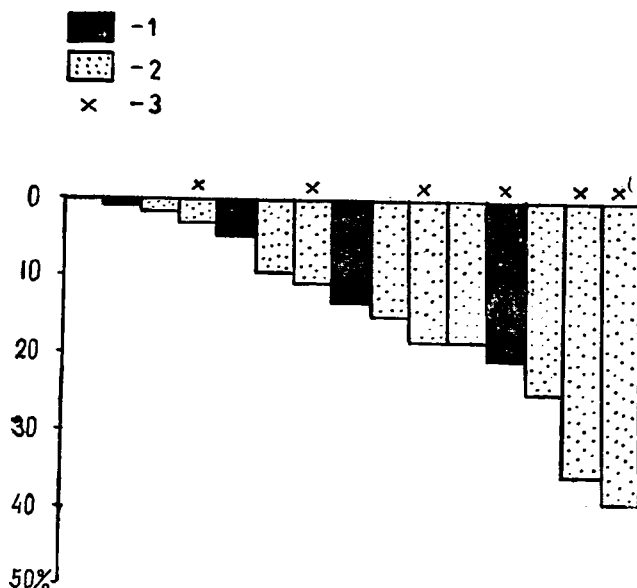
Tab. 1. Wyniki badań bronchspirometrycznych oraz obliczenie strat VC w płucu po stronie urazu

Results of bronchspirometric examinations; decrease of VC (value) of the lung of the traumatic side

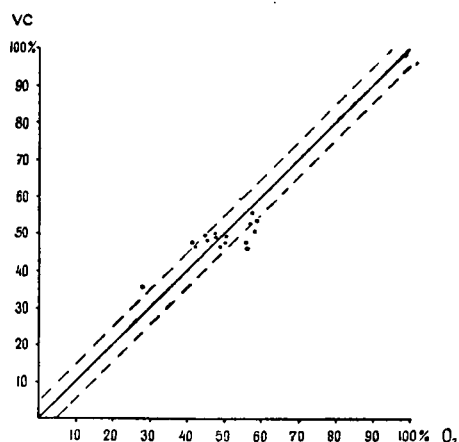
Lp	nr przy-padku	Wiek	Strona urazu	Złamane żebra	Zmiany opłucnowe	V C		M V		Zużycie O ₂ /min		Straty VC w %
						ml	%	ml	%	ml	%	
1	8	34	prawa	1, 2, 3	+	1920	46,8	4050	37,5	172	48,9	20,9
2	21	39	prawa	3	—	1500	49,3	3456	50,0	72	50,0	13,3
3	30	35	prawa	3, 4, 5	—	1440	52,2	2574	47,8	81	25,0	4,9
4	28	50	prawa	5, 6, 7	+	1340	50,0	3240	48,0	99	47,8	11,1
5	10	61	prawa	5,6,8,9,10	—	1440	45,6	3564	40,9	216	57,1	25,1
6	1	43	prawa	7, 8, 9	—	2000	48,8	4608	48,5	90	45,5	15,0
7	5	18	prawa	8	—	1780	47,6	4320	48,5	207	56,1	18,4
8	17	41	prawa	8	+	1080	40,6	3150	36,9	63	29,2	39,3
9	24	45	prawa	8	+	1580	47,6	4032	43,2	103	50,0	18,8
10	26	66	prawa	7, 8, 9, 10	—	1380	55,2	3762	47,8	144	57,1	bez strat
11	27	53	prawa	11	—	1740	50,6	4320	48,4	126	58,3	9,6
12	4	41	lewa	1	—	1400	46,7	2970	52,4	135	41,7	0,5
13	12	53	lewa	1, 2, 3, 4	—	1360	49,3	3366	52,4	162	45,0	bez strat
14	29	51	lewa	4	—	1420	42,3	5832	50,0	117	48,1	bez strat
15	20	53	lewa	4	—	1020	46,8	2916	47,4	72	30,6	bez strat
16	14	64	lewa	4 — 9	—	1920	47,8	7866	52,8	135	41,7	bez strat
17	15	51	lewa	6 — 9	+	1260	45,7	3960	55,0	99	33,3	3,3
18	6	34	lewa	7, 8, 9	—	1660	47,4	3528	51,9	108	42,9	1,8
19	16	54	lewa	7, 8, 9, 10	+	980	35,3	2070	38,5	63	28,0	35,5
20	25	61	lewa	7, 8, 9	—	1700	46,7	4104	46,7	99	42,3	bez strat

padków ze współistniejącymi zmianami opłucnowymi, w 5 zmniejszenie VC przekraczało 10,0%. Stwierdzony ubytek VC w płucu po stronie urazu był u większości badanych niezbyt wielki i tylko u 3 osób przekroczył 25,0% wartości należnej. Porównanie VC ze zużyciem tlenu w płucu po stronie urazu przedstawia ryc. 3. U większości badanych (13 osób) zużycie tlenu w płucu po stronie urazu było zgodne z otrzymanymi wartościami pojemności życiowej tego płuca, przyjmując za Berganem $\pm 5\%$ jako wyniki zgodne. Tylko u 4 badanych stwierdzono większe zużycie tlenu, a u 5 mniejsze w stosunku do wartości VC. Porównanie VC z wentylacją minutową (MV) w płucu po stronie urazu przedstawia ryc. 4, która wykazuje prawie całkowitą zgodność w granicach odchyień $\pm 5\%$ pomiędzy VC a MV w płucu po stronie urazu.

U 27 osób wykonano badania radioplanimetryczne (Autio, Grodzki). U 7 osób badań tych nie uwzględniono z powodu zbyt małej różnicy między wielkością pól płucnych przy wdechu i przy wydechu — celem uniknięcia błędnych wyników. Spośród 20 osób pod-



Ryc. 2. Odsetkowy ubytek VC po stronie urazu z uwzględnieniem złamań górnych i dolnych żeber; 1 — górne żebra, 2 — dolne żebra, 3 — zmiany opłucnowe
 The relative decrease of the VC values on the traumatic side with consideration of lower and upper ribs fractures; 1 — upper ribs, 2 — lower ribs, 3 — pleural lesions

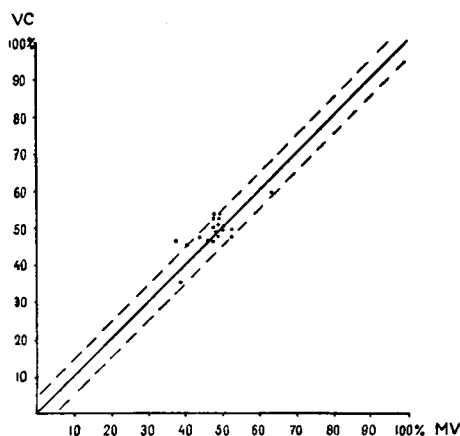


Ryc. 3. Porównanie VC ze zużyciem tlenu w płucu po stronie urazu
 A comparison of VC with oxygen uptake in the lung of the traumatic side

Tab. 2. Wyniki badań bronchspirometrycznych i radioplanimetrycznych
Results of bronchspirometric and radioplanimetric examinations

Lp	Nr przypad- ku	Strona urazu	Złamane żebra	Zmiany opłuc- nowe ,	VC %	Straty VC %	Radio- plani- metria %
1	8	prawa	1, 2, 3	+	46,8	20,9	31,7
2	28	prawa	5, 6, 7	+	50,0	11,1	51,6
3	10	prawa	5, 6, 7, 8 9, 10	—	45,6	25,1	41,6
4	1	prawa	7, 8, 9	—	48,8	15,0	49,6
5	5	prawa	8	—	47,6	18,4	57,0
6	24	prawa	8	+	47,6	18,8	43,7
7	27	prawa	11	—	50,6	9,6	74,7
8	17	prawa	8	+	40,6	39,3	46,0
9	14	lewa	4—9	—	47,8	0	36,3
10	20	lewa	4	—	46,8	0	50,3
11	15	lewa	6—9	+	45,7	3,3	45,6
12	6	lewa	7, 8, 9	—	47,4	1,8	61,7
13	16	lewa	7—10	+	35,3	35,5	26,2
14	25	lewa	7, 8, 9	—	46,7	0	38,8

danych radioplanimetrii 14 miało wykonaną bronchspirometrię a 6 — badania spirograficzne. Zestawienie wyników badań radioplanimetrycznych u 14 osób z pojemnością życiową oznaczoną bronchspirometrycznie z uwzględnieniem liczby złamanych żeber i zmian opłucnowych podano w tab. 2. U 10 osób wyniki uzyskane radioplanimetrią były



• Ryc. 4. Porównanie VC z MV w płucu po stronie urazu
A comparison of VC values with MV values of the lung of the traumatic side

Tab. 3. Wyniki badań spirograficznych i radioplanimetrycznych
Results of spirographic and radioplanimetric examinations

Lp	Nr przy- padku	Strona urazu	Ilość złamanych żeber	Zmiany opłucno- we	VC %	Strata VC %	Radio- plani- metria %
1	3	prawa	7, 8, 9	+	72,0	— 28,0	19,8
2	7	lewa	4, 5, 6, 7	+	91,0	— 9,0	35,7
3	9	lewa	8	+	163,0	+ 63,0	33,4
4	11	prawa	8	—	67,0	— 33,0	62,6
5	13	prawa	2	—	62,0	— 38,0	73,5
6	18	lewa	6—9	+	67,0	— 33,0	40,1

zbliżone do odsetkowych VC oznaczonych bronchospirometrycznie. Natomiast u 4 osób (nr przyp.: 5, 27, 20, 6) radioplanimetrycznie uzyskano wyniki paradoksalne, to znaczy wartości wyższe od należnych dla płuca po stronie urazu. W tych 4 przypadkach różnice powierzchni pól płucnych między wdechem i wydechem były w ogóle najmniejsze.

Wyniki badań radioplanimetrycznych u 6 osób, u których wykonano badania spirotegraficzne, z uwzględnieniem ilości złamanych żeber i zmian opłucnowych przedstawiono w tab. 3.

W przypadkach z większą liczbą złamanych żeber i ze zmianami opłucnowymi badanie radioplanimetryczne wykazywało wyraźny ubytek czynności płuca po stronie urazu. Natomiast VC uzyskane spirotegraficznie aczkolwiek na ogół było niższe od wartości należnych, to w jednym przypadku (nr przyp. 9) znacznie przekraczało wartości należne.

OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Proste złamania żeber zarówno powikłane następowym odczynem opłucnej, jak i nie powikłane mogą prowadzić do ograniczenia czynności płuca (Grodzki i wsp.). W naszym materiale stopień ograniczenia był niewielki i tylko w pojedynczych przypadkach przekraczał 25,0% wartości VC dla płuca po stronie urazu. Ograniczenie to obserwowano częściej, jeśli po złamaniu żeber wystąpiły zmiany opłucnowe. Wśród 14 osób, u których bronchospirymetrycznie stwierdzono obniżenie VC, tylko 6 podało w wywiadzie duszność wysiłkową miernego stopnia, a 1 osoba — znaczną duszność. Nie zaobserwowano wyraźnego wpływu ilości złamanych żeber na wielkość obniżenia czynności płuca.

Dla dokładnej oceny stopnia kalectwa po złamaniu żeber wskazane jest, naszym zdaniem, badanie czynnościowe narządu oddechowego. W tym celu najbardziej przydatne było badanie bronchospirymetryczne i obliczenie straty VC płuca po stronie urazu. Badanie spirotegraficzne jest w tych przypadkach mniej przydatne, gdyż upośledzenie czynności płuca po stronie urazu może być wyrównane przez drugie płuco (Deloff i wsp.).

Badania radioplanimetryczne w większości przypadków dały wyniki zgodne z wynikami uzyskanymi bronchospirymetrycznie (Autio, Grodzki). Radioplanimetria wykazywała wyraźny ubytek czynności płuca po stronie urazu przede wszystkim u osób z większą liczbą złamanych żeber i ze zmianami opłucnowymi. Jednak w przypadkach niewielkiej różnicy powierzchni pól płucnych przy wdechu i wydechu metoda ta dawała wyniki paradoksalne. Wydaje się, że radioplanimetria może mieć zastosowanie jedynie w przypadkach, w których możliwe jest uzyskanie dużej różnicy pól płucnych we wdechu i wydechu.

Wnioski

1. Proste złamanie żeber może wpływać na ograniczenie czynności narządu oddechowego, które powinno być oceniane na podstawie badań czynnościowych.

2. Najwłaściwszą metodą oceny jest bronchspirometria, przy czym odsetkowe obliczenie straty VC wydaje się najbardziej celowe.

3. Badanie spirograficzne jest mniej przydatne ze względu na to, że upośledzenie czynności płuca po stronie urazu może być wyrównane przez drugie płuco.

4. Badanie radioplanimetryczne może być jako badanie uzupełniające przydatne zwłaszcza u osób z większą ilością złamanych żeber i ze zmianami opłucnowymi, pod warunkiem możliwości uzyskania dość dużej różnicy powierzchni pól płucnych przy wdechu i wydechu.

PIŚMIENNICTWO

1. Autio V.: Bronchspirometric Studies Relating to a Radiographic Method for Determining Differential Vital Capacity. *Acta Med. Scand. Suppl.* 329, 1957.
2. Autio V.: The Reduction of Respiratory by Parenchymal and Pleural Lesions. *Acta Tuberc. Scand.* 37, 112—125, 1957.
3. Bergan F.: A Simple Method for Determination of the Relative Function of the Right and Left Lung. *Acta Tuberc. Scand. Supl.* 253, 58—63, 1960.
4. Birath G., Crafoord C.: Function Test in Pulmonary Surgery. *The Journ. of Thor. Surg.* 22, 414—423, 1951.
5. Cosgriff J., Hale H.: Is „Simple” Rib Fracture a Simple Injury. *The Amer. Journ. of Surg.* 97, 569—574, 1959.
6. Deloff L., Pudelski J., Oklek K.: Zaburzenia czynności oddechowej w gruźlicy płuc. *Gruźlica i Choroby Płuc.* 30, 13—37, 1962.
7. Grodzki S.: Oznaczanie czynności płuca prawego i lewego metodą spirograficzną w różnych ułożeniach ciała i metodą radioplanimetrii w porównaniu z badaniami bronchspirometrycznymi. *Gruźlica i Choroby Płuc.* 30, 75—84, 1962.
8. Grodzki S., Papliński Z., Pietron E., Sawa A., Mysakowska H., Jacyna - Onyszkiewicz T.: Badania spirograficzne i bronchspirometryczne u ludzi po przebytych złamaniach żeber. *Gruźlica i Choroby Płuc.* 30, 87—88, 1962.
9. Schmidt F., Kostyal A., Scherrer M.: The Impairment of Vital Capacity in Unilateral Parenchymatous Lesions Determined by Bronchspirometry. *Acta Tuberc. Scand.* 33, 1—8, 1957.

РЕЗЮМЕ

У 27 больных с односторонним переломом ребер проведены спирографические и бронхоспиromетрические исследования; применялась также радиопланиметрия. Spiroграфические исследования были проведены на всех больных. У семи исследуемых лиц величина VC превышала норму, у двадцати обнаружено уменьшение VC, причем средняя потеря VC у этих лиц составляла 22,5%. Авторы не

нашли зависимости между количеством переломанных ребер и падением величины VC. У 22 больных установлено уменьшение величины MV, которые, как правило, сопровождалось падением коэффициента использования кислорода.

Бронхоспирометрические исследования проводились у 20 больных. У 14 больных установлено уменьшение величины VC в легком с травмированной стороны; эта величина колебалась в пределах 0,5—39,3% (в среднем 10,8%). Падение VC чаще наблюдалось при переломах нижних ребер. В шести случаях при бронхоспирометрическом обследовании были обнаружены послетравматические плевральные изменения. У пяти больных потеря VC превышала 10 %. Потребление кислорода и MV у большинства исследуемых лиц согласовалось с величинами VC. Результаты радиопланиметрических исследований, проведенных в двадцати случаях, близки величинам VC, полученным бронхоспирометрически. Однако, в четырех случаях наблюдались расхождения; они установлены у больных характеризующихся небольшой разницей в площади легких при вдохе и выдохе.

Наибольшее значение при оценке потери функции легкого с травмированной стороны имеет бронхоспирометрическое определение жизненной емкости легких.

Рис. 1. Результаты спирографического исследования жизненной емкости с учетом количества переломанных ребер, подразделяемых на верхние и нижние, а также с учетом радиологических плевральных изменений.

Рис. 2. Процентное падение VC с травмированной стороны с учетом переломов верхних и нижних ребер.

Рис. 3. Сопоставление величин VC с потреблением кислорода в легком с травмированной стороны.

Рис. 4. Сравнение величин VC с MV в легком, находящимся с травмированной стороны.

Табл. 1. Результаты бронхоспирометрических исследований и расчет потери VC в легком с травмированной стороны.

Табл. 2. Результаты бронхоспирометрических и радиопланиметрических исследований.

Табл. 3. Результаты спирографических и радиопланиметрических исследований.

SUMMARY

Twenty-seven patients, after simple unilateral rib fracture, were examined with the spirographic, bronchspirometric, and radioplanimetric technique. All patients were subjected to spirographic examination.

Seven patients had higher VC values and 20 smaller VC values from normal. The average loss of VC values in this group amounted to 22.5%. There is no correlation between the number of fractured ribs and loss of VC.

With twenty patients the MV values were higher, and as a rule, accompanied by a decrease of the oxygen uptake coefficient. Twenty patients were exposed to bronchspirometric examination. Among 14 patients of this group the decrease of the VC in the damaged lung varied from 0.5% to 39.3%. The average loss of VC was 10.8%. It was found that the decrease of the VC appeared frequently after fracture of the lower ribs. Six patients examined bronchspirometrically had post-traumatic pleural alterations; with five of them the decrease of the VC values amounted to 10%. Oxygen uptake and MV values of most of the examined patients corresponded to the VC values.

Twenty patients were examined radioplanimetrically. The obtained results approach the VC values determined bronchspirometrically. Divergent results were obtained in 4 cases in which the difference of the lung surface between inspiration and expiration was too little.

The bronchspirometric estimation of the vital capacity is of vital importance in the evaluation of the decrease of the function of the lung.

