

Zakład Anatomii Prawidłowej Człowieka. Instytut Biologiczno-Morfologiczny. Akademia
Medyczna w Lublinie

Kierownik: doc. dr hab. n. med. Zygmunt Urbanowicz

Zygmunt URBANOWICZ

**Pęczki gałęzi brzusznej czwartego nerwu lędźwiowego w życiu
pozapłodowym człowieka**

Пучки вентральной ветви L₄ во внеутробной жизни человека

Fascicles of the Ventral Branch of the Fourth Lumbar Nerve in Postfoetal Life
in Man

Gałąź brzuszną L₄ wyróżnia wśród pozostałych gałęzi nerwów lędźwiowych niemal stały udział w tworzeniu dwu splotów: lędźwiowego i krzyżowego. Z tego względu jej struktura może być szczególnie interesująca. W dostępnym piśmiennictwie brak pracy poświęconej wewnętrznej budowie gałęzi brzusznej L₄, toteż postanowiono zbadać niektóre jej cechy.

MATERIAŁ I METODY

Badania wykonano na 172 gałęziach brzusznych L₄, pochodzących ze zwłok 86 osobników zmarłych w wieku od 1 dnia do 88 lat. Materiał podzielono na sześć grup wieku (tab. 1). Metodą preparowania uwidoczniono gałąź brzuszną L₄ i pobierano jej wycinek długości ok. 10 mm, który po umocowaniu do drewnianej ramki utrwalano w formalinie. Z wycinków sporządzano skrawki grubości 15 μ , które stanowiły poprzeczne przekroje gałęzi. Skrawki, barwione metodą Klüver-Barrery, badano przy użyciu mikroskopu, wyposażonego w nasadkę rysunkową, oraz planimetru. Oznaczano liczbę pęczków i wielkość ich poprzecznego przekroju oraz grubość gałęzi. Obliczano również wskaźnik powierzchni pęczków z niżej podanego wzoru:

$$\frac{\text{wielkość powierzchni poprzecznego przekroju pęczków} \times 100}{\text{wielkość powierzchni poprzecznego przekroju gałęzi}}$$

W każdym przypadku badano także współzależność między liczbą pęczków, grubością gałęzi brzusznej L₄, wielkością powierzchni poprzecznego przekroju jej

pęczków oraz między każdą z tych cech a wiekiem, wzrostem i ciężarem ciała. Badania współzależności przeprowadzono zgodnie z zasadami opracowanymi przez Stelmasiaka (4).

Tab. 1. Podział zbadanych osobników na grupy wieku
Classification of studied subjects according to the age groups

Grupy wieku	Wiek (w latach)	♂	Płeć ♂	♂+♀
I	do 1 roku	7	7	14
II	1—14	6	6	12
III	15—22	6	6	12
IV	23—40	8	8	16
V	41—60	8	8	16
VI	ponad 60	8	8	16
	Razem	43	43	86

WYNIKI BADAŃ

Liczba pęczków

Liczba pęczków gałęzi brzusznej L_4 wynosiła od 1 do 56, przy czym gałęzie zawierające do 5 pęczków stanowiły 39,5%, od 6 do 10 — 38,4%, od 11 do 20 — 18,6% oraz powyżej 20 pęczków — 3,5% przypadków. Jednakową liczbę pęczków po obu stronach ciała u tych samych osobników stwierdzono w 10,5%, większą po stronie prawej w 36,0%, większą po stronie lewej w 53,5% przypadków. Przeciętna liczba pęczków w badanym materiale wynosiła 8,3 i była taka sama u osobników obojga płci, natomiast po stronie prawej 8,2, po stronie lewej 8,5. Miała ona niejednakowe wartości w poszczególnych grupach wieku: w grupie I — 9,6, w grupie II — 7,6, w grupie III — 6,4, w grupie IV — 9,9, w grupie V — 8,6 oraz w grupie VI — 7,5.

Wielkość powierzchni poprzedniego przekroju pęczków

Wielkość powierzchni poprzecznego przekroju pojedynczego pęczka wahała się od 0,001 do 9,491 mm². Wyróżniono pęczki bardziej cienkie, o powierzchni poprzecznego przekroju do 0,100 mm², cienkie — od 0,101 do 0,300 mm², średniej grubości — od 0,301 do 0,500 mm², grube — od 0,501 do 1,0 mm² oraz bardzo grube — powyżej 1 mm². Procentowy udział pęczków o różnej grubości, tworzących gałąź brzuszną L_4 , zmienił się w przebiegu życia pozapłodowego. U dzieci do 14 roku najliczniej były reprezentowane pęczki bardzo cienkie, przy czym do 1 roku

stanowiły one ponad połowę, zaś od 1 do 14 roku — ok. 1/3 wszystkich pęczków. W okresie do 14 roku pęczki o większej powierzchni poprzecznego przekroju występowały tym rzadziej, im były grubsze. Powyżej 14 roku pęczki bardzo grube stwierdzane były stosunkowo często i w niektórych okresach wieku tworzyły najliczniejszą grupę. W badanym materiale obserwowano również pewne różnice dotyczące procentowego udziału pęczków o różnej grubości w tworzeniu omawianej gałęzi u osobników płci męskiej i żeńskiej, natomiast nie uwidoczniły się one między stroną prawą i lewą.

Przeciętna wielkość powierzchni poprzecznego przekroju pojedynczego pęczka wynosiła $0,655 \text{ mm}^2$, przy czym po stronie prawej $0,653$, po stronie lewej $0,657$, zaś u osobników płci męskiej $0,667$, u osobników płci żeńskiej $0,642 \text{ mm}^2$. Średnia wartość tej powierzchni wynosiła w grupie I — $0,184$, w grupie II — $0,496$, w grupie III — $0,992$, w grupie IV — $0,707$, w grupie V — $0,917$ oraz w grupie VI — $0,741 \text{ mm}^2$.

Wielkość powierzchni poprzecznego przekroju wszystkich pęczków gałęzi brzusznej L_4 wahała się od $0,941$ do $15,224 \text{ mm}^2$. Omawiana powierzchnia u tych samych osobników miała niejednakowe wartości, przy czym były one większe w $43,0\%$ po stronie prawej, zaś w $57,0\%$ przypadków po stronie lewej. Średnią wielkość powierzchni poprzecznego przekroju pęczków gałęzi brzusznej L_4 zestawiono w tab. 2. W całym badanym materiale wynosiła ona $5,356 \text{ mm}^2$, przy czym po stronie prawej $5,250$, po stronie lewej $5,462$, u mężczyzn $5,544$, u kobiet $5,167 \text{ mm}^2$. Wykazywała ona najmniejszą wartość w grupie I, zaś największą w grupie IV.

Grubość gałęzi brzusznej L_4

Wielkość powierzchni poprzecznego przekroju gałęzi brzusznej L_4 wynosiła od $1,890$ do $35,856 \text{ mm}^2$. Miała ona podobnie wartości po obu stronach ciała u tych samych osobników w $1,2\%$, zaś była większa po stronie prawej w $43,0\%$, a po stronie lewej w $55,8\%$ przypadków. Średnią wielkość powierzchni poprzecznego przekroju gałęzi brzusznej L_4 zestawiono w tab. 3. W całym badanym materiale wynosiła ona $11,650 \text{ mm}^2$, przy czym po stronie prawej $11,408$, po stronie lewej $11,891$, zaś u mężczyzn $12,415$, u kobiet $10,884 \text{ mm}^2$. Miała ona najmniejszą wartość w grupie I, zaś największą w grupie V.

Wskaźnik powierzchni pęczków

Wielkość wskaźnika powierzchni pęczków wynosiła od $28,2$ do $74,5$. Jego wartość po obu stronach ciała u tych samych osobników była po-

Tab. 2. Średnia wielkość powierzchni poprzecznego przekroju pęczków gałęzi brzusznej L₄
 Mean cross-sectional area of the fascicles of the ventral branch L₄

Płeć	Strona ciała	Grupy wieku					
		I	II	III	IV	V	VI
♂	P	1,662	3,092	6,962	6,235	8,198	6,320
	L	1,957	3,924	6,575	7,850	6,638	5,779
	P+L	1,809	3,508	6,768	7,043	7,418	6,050
♀	P	1,834	4,478	5,485	6,681	6,010	4,922
	L	1,662	3,537	6,264	7,162	7,581	5,309
	P+L	1,748	4,008	5,875	6,922	6,796	5,116
♂+♀	P	1,748	3,785	6,224	6,458	7,104	5,621
	L	1,809	3,731	6,419	7,506	7,110	5,544
	P+L	1,778	3,758	6,322	6,982	7,107	5,583

Objaśnienia: P — prawa, L — lewa, P+L — prawa+lewa.

Explanation: P — right, L — left, P+L — right+left.

Tab. 3. Średnia wielkość powierzchni poprzecznego przekroju pnia gałęzi brzusznej L₄
 Mean cross-sectional area of the trunk of the ventral branch L₄

Płeć	Strona ciała	Grupy wieku					
		I	II	III	IV	V	VI
♂	P	3,597	5,748	14,223	15,191	17,821	14,711
	L	4,185	7,298	13,680	16,970	16,299	14,948
	P+L	3,891	6,523	13,952	16,080	17,060	14,830
♀	P	3,760	7,282	11,220	13,699	13,973	11,945
	L	3,312	6,791	12,635	13,811	16,833	12,105
	P+L	3,536	7,037	11,928	13,755	15,403	12,025
♂+♀	P	3,678	6,515	12,722	14,445	15,897	13,328
	L	3,749	7,045	13,158	15,391	16,566	13,527
	P+L	3,714	6,780	12,940	14,918	16,232	13,427

Objaśnienia patrz tab. 2 — For explanation see Table 2.

dobna w 3,5%, większa po stronie prawej w 47,7%, a po stronie lewej w 48,8% przypadków. Średnia wielkość wskaźnika wynosiła 46,0 i była taka sama po obu stronach ciała, zaś u mężczyzn 44,7, u kobiet 47,5. Średnia jego wartość wynosiła w grupie I — 47,9, w grupie II — 55,4, w grupie III — 48,9, w grupie IV — 46,8, w grupie V — 43,8 oraz w grupie VI — 41,6.

Współzależność między niektórymi cechami wewnętrznego budowy gałęzi brzusznej L_4 oraz wiekiem, wzrostem i ciężarem ciała

Liczba pęczków wykazywała brak współzależności z grubością gałęzi brzusznej L_4 w 79,7%, wielkością powierzchni poprzecznego przekroju jej pęczków w 80,0%, z wiekiem w 81,4%, ze wzrostem w 80,0% i z ciężarem ciała w 83,1% przypadków. Brak współzależności występował częściej po stronie lewej niż prawej oraz u osobników płci męskiej niż żeńskiej.

Pomiędzy grubością gałęzi brzusznej L_4 i wielkością powierzchni poprzecznego przekroju jej pęczków stwierdzono współzależność całkowitą w 84,3% oraz częściową w 12,2% przypadków. Współzależność występowała częściej po stronie lewej niż prawej oraz u osobników płci żeńskiej niż męskiej.

Grubość gałęzi brzusznej L_4 wykazywała w większości przypadków współzależność z wiekiem (całkowitą w 52,3%, częściową w 43,0%), ze wzrostem (całkowitą w 50,0%, częściową w 44,8%) i z ciężarem ciała (całkowitą w 56,4%, częściową w 34,9%).

Między wielkością powierzchni poprzecznego przekroju pęczków i badanymi cechami osobników występowała współzależność również w większości przypadków, mianowicie z wiekiem — całkowita w 50,6%, częściowa w 44,8%, ze wzrostem — całkowita w 50,6%, częściowa w 44,8% i z ciężarem ciała — całkowita w 52,5%, częściowa w 40,1%.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wewnętrzną budowę gałęzi brzusznej L_4 charakteryzowała duża osobnicza zmienność i asymetria. Badane cechy gałęzi najczęściej były niejednakowe nie tylko u różnych osobników należących nawet do tych samych grup wieku oraz mających podobny wzrost i ciężar ciała. Różniły się one także zazwyczaj u tych samych osób po obu stronach ciała, przy czym liczby przedstawiające omawiane cechy gałęzi były po jednej stronie co najmniej o 25% większe niż po przeciwnej stronie w ok. 3/4 przypadków w odniesieniu do liczby pęczków i grubości gałęzi oraz w ponad połowie przypadków w odniesieniu do wielkości powierzchni poprzecznego przekroju pęczków. Powyższe obserwacje potwierdziły doniesienia badaczy o dużej osobniczej zmienności dotyczące wewnętrznej struktury różnych nerwów (1—3, 5—9, 11—14).

W przedstawionym materiale uwidoczniły się pewne różnice między przeciętnymi liczbami charakteryzującymi omawiane cechy gałęzi brzusznej L_4 po obu stronach ciała oraz u osobników obojga płci. Po stronie

lewej były większe niż po stronie prawej: liczba pęczków o 2,5%, grubość gałęzi o 4,2% i wielkość powierzchni poprzecznego przekroju pęczków o 4,0%. Przeciętna wielkość wskaźnika powierzchni pęczków miała podobne wartości po obu stronach ciała, natomiast większe o 6,3% u kobiet niż u mężczyzn. U osobników płci męskiej obserwowano większe niż u osobników płci żeńskiej średnie wartości: liczby pęczków o 3,7%, grubości gałęzi o 14,1% i wielkości powierzchni poprzecznego przekroju pęczków o 7,7%. Podobne wyniki dotyczące grubości niektórych nerwów i wielkości powierzchni poprzecznego przekroju pęczków uzyskali autorzy badający wewnętrzną strukturę nerwów rdzeniowych (3, 5, 8, 9, 11, 13). Większe liczby charakteryzujące przeciętne wielkości powierzchni poprzecznego przekroju pęczków i pni nerwów u osobników płci męskiej niż żeńskiej wynikają zapewne z lepszego fizycznego rozwoju mężczyzn w stosunku do kobiet. W przedstawionej pracy wykazano także różnice między grupami męskimi i żeńskimi dotyczące procentowego udziału pęczków o różnej grubości w budowie omawianej gałęzi. Pęczki bardzo cienkie i cienkie zazwyczaj występowały częściej u osobników płci żeńskiej, zaś średniej grubości i bardzo grube — u osobników płci męskiej.

Badane cechy gałęzi brzusznej L_4 , poza liczbą pęczków, ulegały zmianom w życiu pozapłodowym. Do 22 roku średnia wielkość powierzchni poprzecznego przekroju pojedynczego pęczka zwiększała się ponad pięciokrotnie. W okresie tym zmieniał się procentowy udział pęczków o różnej grubości w budowie omawianej gałęzi: znacznie zmniejszał się udział pęczków bardzo cienkich, a zwiększał — bardzo grubych. W życiu pozapłodowym średnia wielkość powierzchni poprzecznego przekroju gałęzi brzusznej L_4 zwiększała się 4,4 raza, zaś jej pęczków 4-krotnie. Omawiane wielkości zmieniały się niejednakowo w różnych okresach życia u osobników płci męskiej i żeńskiej. Do 14 roku zwiększały się one bardziej w grupach żeńskich, w okresach późniejszych — w grupach męskich. W badanym materiale najbardziej intensywny wzrost odbywał się do 22 roku. Zwiększanie się przeciętnej wielkości powierzchni poprzecznego przekroju pni nerwów i ich pęczków w życiu pozapłodowym opisano także przy omawianiu budowy niektórych nerwów (3, 5, 8, 9, 11, 13, 14).

Wskaźnik powierzchni pęczków ulegał stosunkowo niewielkim zmianom w życiu pozapłodowym. Miał on największą wartość w okresie od 1 do 14 roku, później zmniejszał się i u osobników powyżej 60 roku był mniejszy o 15,1% niż u dzieci do 14 roku. Powyższe zjawisko związane jest z pewnością ze zwiększaniem się u osobników starszych powierzchni zajmowanej przez tkankę łączną, biorącą udział w budowie omawianej gałęzi.

Analiza związków między przedstawionymi właściwościami gałęzi brzusznej L_4 oraz cechami osobników pozwoliła wyjaśnić, że liczba pęcz-

ków nie wykazywała współzależności z wielkością powierzchni ich poprzecznego przekroju i grubością gałęzi oraz z wiekiem, ze wzrostem i z ciężarem ciała. Brak współzależności między liczbą pęczków a innymi cechami wewnętrznej budowy nerwów oraz wiekiem, wzrostem i ciężarem ciała opisano przy omawianiu nerwów splotu ramiennego i lędźwiowego (8, 10, 13, 15). Wielkość powierzchni poprzecznego przekroju gałęzi wykazywała natomiast ścisły związek z wielkością powierzchni poprzecznego przekroju jej pęczków. Pomiedzy obiema wielkościami oraz wiekiem, wzrostem i ciężarem ciała obserwowano współzależność w większości przypadków.

Wnioski

1. Budowę gałęzi brzusznej L_4 charakteryzuje duża osobnicza zmienność oraz asymetria.
2. Przeciętna liczba pęczków była większa u mężczyzn niż u kobiet oraz po stronie lewej niż prawej. Liczba pęczków nie wykazywała związków z wielkością powierzchni poprzecznego przekroju gałęzi i jej pęczków oraz z wiekiem, ze wzrostem i z ciężarem ciała.
3. Wielkości powierzchni poprzecznych przekrojów gałęzi brzusznej L_4 i jej pęczków były ściśle ze sobą związane oraz wykazywały współzależność z wiekiem, ze wzrostem i z ciężarem ciała.
4. Średnie wielkości powierzchni poprzecznych przekrojów gałęzi brzusznej L_4 i jej pęczków miały większe wartości po stronie lewej niż prawej oraz u osobników płci męskiej niż żeńskiej.
5. Wielkość wskaźnika powierzchni pęczków, podobna po obu stronach ciała, a większa u kobiet niż u mężczyzn, zmniejszała się po 14 roku życia.

PISMIENICTWO

1. Goldberg I.: The Internal Architecture of the Tibial, Peroneal and Obturator Nerves. *Am. J. Anat.* **32**, 447, 1923/24.
2. O'Connell J. E. A.: The Intra-neural Plexus and Its Significance. *J. Anat.* **70**, 468, 1936.
3. Stefaniak-Wojtasik H.: Wewnętrzna budowa nerwu pośrodkowego w przebiegu życia pozapłodowego człowieka. Praca doktorska. Lublin 1979.
4. Stelmasiak M.: Współzależność długości jądra ogoniastego do długości półkuli mózgu u człowieka. *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Lublin, Sectio D* **20**, 21, 1965.
5. Szczepińska-Sobutka J.: Budowa wewnętrzna nerwu łokciowego w życiu pozapłodowym człowieka. Praca doktorska. Lublin 1979.
6. Sunderland S.: The Intra-neural Topography of the Radial, Median and Ulnar Nerves. *Brain* **68**, 243, 1945.

7. Sunderland S., Bradley K. C.: The Cross-Sectional Area of Peripheral Nerve Trunks Devoted to Nerve Fibres. *Brain* **72**, 428, 1949.
8. Urbanowicz Z.: Struktura nerwu pŁciowo-udowego w Źyciu pozapŁodowym czŁowieka. Praca habilitacyjna. Lublin 1973.
9. Urbanowicz Z., ZaŁuska S.: Internal Structure of the Lateral Cutaneous Nerve of the Thigh in Postfetal Life in Man. *Folia Morphol. (Warszawa)* **36**, 293, 1977.
10. Urbanowicz Z., ZaŁuska S.: Correlation between some Characteristics of the Internal Structure of the Lateral Cutaneous Nerve of the Thigh and Age, Body Stature and Weight. *Folia Morphol. (Warszawa)* **37**, 1, 1978.
11. Urbanowicz Z., ZaŁuska S.: Internal Structure of the Medial Cutaneous Nerve of the Forearm in Postfoetal Life in Man. *Folia Morphol. (Warszawa)* **39**, 159, 1980.
12. Wohlfart G.: Über den inneren Bau der peripheren Nervenstämme. *Z. Mikr. Anat. Forsch.* **43**, 191, 1938.
13. ZaŁuska S.: Budowa nerwu biodrowo-pachwinowego w przebiegu Źycia pozapŁodowego czŁowieka. Praca habilitacyjna. Lublin 1973.
14. ZaŁuska S. i wsp.: Internal Structure of the Medial Cutaneous Nerve of the Arm in Postfoetal Life in Man. *Folia Morphol. (Warszawa)* **38**, 99, 1979.
15. ZaŁuska S. i wsp.: Correlation of some Characteristics of the Internal Structure of the Medial Cutaneous Nerve of the Arm with Age and Body Height and Weight. *Folia Morphol. (Warszawa)* **38**, 375, 1979.

Otrzymano 29 V 1980.

РЕЗЮМЕ

Строение вентральной ветви L_4 исследованное билатерально на 86 трупах людей в возрасте от 1 дня до 88 лет, характеризовалось большой вариантноcтью и асимметрией. Среднее число пучков равнялось 8,3 и было больше на 3,7% у мужчин, чем у женщин и больше на 2,6% слева, чем справа. Число пучков не выявляло корреляции с величиной поверхности поперечного сечения вентральной ветви L_4 и её пучков, а также с возрастом, ростом и весом тела. Поверхности поперечных сечений вентральной ветви L_4 и её пучков проявляли тесную корреляцию. Исследуемые поверхности значительно увеличивались во время внеутробной жизни, прежде всего до 22 года. В большинстве случаев была установлена корреляция между ними, а ростом и весом тела. Средние величины этих поверхностей, составляющих соответственно 11,650 и 5,356 мм², были большие с левой стороны, чем с правой, а также у особой мужского, чем женского пола. Средняя величина индекса поверхности пучков составляла 46,0 и была похожая по обеим сторонам тела, зато больше на 6,3% у женщин, чем у мужчин. Величина индекса поверхности пучков уменьшалась после 14 года жизни.

SUMMARY

The structure of the ventral branch of the fourth lumbar nerve examined bilaterally on 86 bodies, deceased at the age from 1 day to 88 yers, showed a high individual variability and asymetry. The average number of the fascicles was 8.3,

being higher by 3.7% in men than in women, and by 2.5% higher on the right side than on the left. There was no correlation either between the number of fascicles and the area of cross section of the ventral branch of the fourth lumbar nerve and its fascicles or the age and body height and weight. There was a close relationship between the area of the cross section of the ventral branch L_4 and its fascicles. The examined areas grew considerably during the postfoetal life especially up to the 22nd year. The relationship between these areas and the height and weight of the body was demonstrated in the majority of cases. The average values of these areas being respectively 11.650 and 5.356 sq mm were higher on the left side than on the right one and higher in males than in females. The average value of index of fascicles area was 46.0, being similar on both sides of the body, whereas it was by 6.3% higher in men than in women. The value of the index of fascicles area diminished after the 14th year of life.

