

SPIS TREŚCI ROZDZIAŁU

WSTĘP 3

PREZENTACJA ZAGADNIEŃ 4

CZYM JEST BÓL? 4

Epidemiologia bólu 5

Wielowymiarowe odczuwanie bólu 6

ZADANIA TERAPII ZAJĘCIOWEJ I FIZJOTERAPII 7

Teoretyczne założenia terapii zajęciowej 7

Teoretyczne założenia fizjoterapii 7

Ośrodki leczenia bólu 8

ETYCZNE I PRAWNE ZASADY LECZENIA 8

WNIOSKI 10

Pytania do tekstu / powtórkowe 10

1

Wprowadzenie do problematyki bólu

Anita M. Unruh Jenny Strong
Anthony Wright

WSTĘP

Ból jest powszechnym i rosnącym problemem naszych społeczeństw. Często towarzyszy zamierzonym i przypadkowym urazom, a także chorobom, pojawiającym się w trakcie życia. Jest on subiektywnym odczuciem, którego nie można zmierzyć w taki sposób, jak mierzy się ciśnienie tętnicze czy rytm serca. Na sposób opisywania bólu przez jednostkę mają wpływ takie czynniki jak: wiek, płeć, stopień niepełnosprawności oraz społeczne i kulturowe normy, dotyczące dopuszczalnego sposobu zachowania się związanego z bólem. Ból jest głęboko osobistym doświadczeniem, ze znaczną komponentą emocjonalną i czuciową.

Wielu terapeutów pracuje z ludźmi, dla których ból stał się stałym i często prowadzącym do niepełnosprawności doświadczeniem dnia codziennego. Utrzymujący się ból może mieć istotny negatywny wpływ na samoocenę, wykonywanie codziennych czynności, relacje z innymi ludźmi, fizyczną sprawność, stan emocjonalny i poziom jakości życia danej osoby. W oparciu o nasze zawodowe doświadczenie możemy stwierdzić, że umożliwienie ludziom przywrócenia kontroli nad bólem i ich własnym życiem, stanowi niezwykle satysfakcjonujące wyzwanie zarówno zawodowe, jak i osobiste.

W niniejszym wprowadzającym rozdziale zostanie dokonana krótka prezentacja zagadnień poruszanych w dalszej części tej książki i zostaną omówione różnice pomiędzy bólem ostrym a przewlekłym. Następnie dokonany zostanie przegląd wybranych zagadnień epidemiologicznych (omówionych dokładniej w Rozdziale 6) oraz przedyskutowany wielowymiarowy charakter bólu. Na koniec zostaną nakreślone i porównane zadania, stojące przed fizjoterapeutami i terapeutami zajęciowymi w pracy z osobami z bólem oraz przedstawiony zarys organizacji opieki przeciwbólowej oraz zagadnienia etyczne i prawne związane z pracą w tej dziedzinie.

PREZENTACJA ZAGADNIEŃ

Podręcznik ten jest odzwierciedleniem współpracy pomiędzy fizjoterapeutami a terapeutami zajęciowymi. Taki rodzaj współpracy powinien pozwolić studentom zastanowić się nad zadaniami i udziałem profesjonalistów tych dwóch zawodów w pracy z bólem. Współpraca wzmacnia każdą z tych specjalności i pozwala zaoferować naszym klientom i pacjentom najlepsze metody leczenia (patrz Ramka 1.1). Podręcznik ten jest także owocem wysiłków międzynarodowych ekspertów z Kanady, Australii, Nowej Zelandii, Wielkiej Brytanii i Szwecji. Oczekujemy, że czytelnik doceni znaczenie użycia międzynarodowych przykładów. Z tego powodu czasami odrzucamy spójność na rzecz międzynarodowej różnorodności. Przykładowo na końcu każdego rozdziału czytelnik znajdzie „Pytania do tekstu” / „Pytania powtórkowe” (termin używany na półkuli północnej / zwrot używany na półkuli południowej).

Międzynarodowe Towarzystwo Badania Bólu (IASP) w 1993 roku powołało doraźnie komisję do opracowania programu nauczania studentów terapii zajęciowej oraz fizjoterapii w zakresie tematyki bólu. W przygotowanie tego dokumentu zaangażowani byli członkowie i konsultanci tej komisji z Kanady, Australii, USA, Wielkiej Brytanii, Szwecji, Nowej Zelandii, Włoch,

Indii, Kenii, Kolumbii i Japonii. Opracowany przez komisję i jej konsultantów program może być używany jako punkt wyjścia w nauczaniu terapii zajęciowej i fizjoterapii. Niniejsza książka jest pomyślana jako podręcznik dla terapeutów zajęciowych i fizjoterapeutów do programu nauczania opracowanego przez IASP.

Wiele rozdziałów tej książki ma znaczenie dla przedstawicieli obu profesji, ale niektóre są bardziej dedykowane dla jednej z nich. I tak na przykład informacje zawarte w Rozdziałach 10, 11 i 13 mają większe zastosowanie w fizjoterapii, a w Rozdziałach 9, 14 i 15 mają szczególne znaczenie w terapii zajęciowej.

Na zakończenie warto zwrócić uwagę, że w niektórych rozdziałach zamieszczone zostały ćwiczenia. Ich zadaniem jest zachęcenie czytelników do zastanowienia się nad własnymi doświadczeniami związanymi z bólem, nad doświadczeniami członków rodziny czy bliskich przyjaciół oraz doświadczeniami pacjentów, z którymi mieli dotychczasowy kontakt. Wykonanie tych ćwiczeń powinno pozwolić studentom na bardziej osobiste zrozumienie poruszanych tu zagadnień.

CZYM JEST BÓL?

IASP zdefiniowało ból jako „nieprzyjemne wrażenie czuciowe i emocjonalne, połączone z rzeczywistym

Ramka 1.1. Definicje kluczowych terminów

Klient / pacjent – W różnych krajach, osoby, którymi zajmują się terapeuci zajęciowi oraz fizjoterapeuci mogą być nazywane pacjentami lub klientami. Wybór ten zależy od wyznawanego podejścia filozoficznego oraz modeli teoretycznych, na których oparte jest prowadzenie praktyki (Townsend 1998). Przykładowo terapeuci zajęciowi na terenie Kanady oraz kilku innych krajów preferują określenie „klient”, aby podkreślić bardziej równorzędną i opartą na współpracy relację terapeutyczną, a jednocześnie aby w pewien sposób oddzielić terapię zajęciową od stricte medycznego postępowania. Określenie „pacjent” wydaje się wskazywać na istnienie bardziej biernego podejścia do kwestii zdrowia i choroby, co nie jest zgodne z założeniami terapii skoncentrowanej na kliencie. Jednak w innych krajach, określenie to jest szeroko stosowane. Terminy „klient” czy „konsument” mogą wskazywać na istnienie relacji biznesowej, która z kolei nie pasuje do kwestii medycznych. Pomimo pasywnego wydźwięku określenia „pacjent”, pochodzi ono od łacińskiego *patiens*, co oznacza – cierpieć (Stedman 1982). Wiele osób poszukuje pomocy u terapeutów zajęciowych i fizjoterapeutów, gdyż w pewien sposób doznają cierpienia. W tym podręczniku oba te określenia występują zamiennie w zależności od preferencji autorów rozdziałów oraz od kontekstu, w którym opisywane są dane problemy osób z bólem (szpital / grupa społeczna).

Fizykoterapia / fizjoterapia – W Stanach Zjednoczonych częściej niż „fizjoterapia” stosowane jest określenie „fizykoterapia”. Jednak w większości krajów (w tym w Polsce – przyp.red.) to określenie „fizjoterapeuta” (zamiast „fizykoterapeuta” – przyp. tłum.) oznacza specjalistę, a z kolei „fizykoterapia” oznacza terapię opartą na metodach fizykalnych. W tym podręczniku przyjęto termin „fizjoterapeuta” dla określenia zawodu medycznego.

Prowadzący praktykę (praktyk, ang. *practitioner*) / terapeuta – W niektórych krajach (np. Stany Zjednoczone) określenie *practitioner* jest stosowane częściej niż terapeuta (ang. *therapist*). Określenie *practitioner* dobrze umiejscawia daną osobę pośród innych specjalistów i wskazuje na posiadanie przez nią dużego doświadczenia zawodowego. W podręczniku te dwa określenia są stosowane zamiennie w odniesieniu zarówno do terapeutów zajęciowych jak i fizjoterapeutów. (W polskim tłumaczeniu używane jest głównie określenie „terapeuta”, przyp.tłum.)

Terminy związane z bólem – W tym podręczniku definicje terminów związanych z bólem są zgodne z definicjami zaproponowanymi w latach 1993–1994 przez Grupę Roboczą ds. Taksonomii Międzynarodowego Towarzystwa Badania Bólu (IASP) (Merskey & Bogduk 1994)

lub zagrażającym uszkodzeniem tkanek lub opisywane w kategoriach takiego uszkodzenia" (Merskey i Bogduk 1994, str. 210). Definicja ta podkreśla dwoistą naturę bólu, jako doświadczenia zarówno fizycznego, jak i psychologicznego. Doświadczenie fizjologiczne jest zależne od subiektywnego postrzegania i nie może zaistnieć nieświadomie. Ponadto definicja ta wskazuje kilka innych ważnych aspektów odczuwania bólu. Jest on zazwyczaj odbierany jako znak ostrzegawczy przed rzeczywistym lub grożącym urazem. Ból może się pojawiać bez obecności uszkodzenia tkanek, niemniej jednak może być odczuwany tak, jakby doszło do uszkodzenia.

Pomiędzy ostrym a przewlekłym bólem zachodzą istotne różnice. Ostry ból ma nieodłączne biologiczne znaczenie – jest ostrzeżeniem przed faktycznym lub potencjalnym uszkodzeniem (Melzack i Wall 1988). Ostry ból kończy się zwykle na długo przed tym, zanim dokona się proces gojenia, który może trwać kilka dni lub tygodni (Loeser i Melzack 1999). Z kolei bólem przewlekłym określano w przeszłości ból, trwający dłużej niż normalny czas gojenia (Bonica 1953, Melzack i Wall 1988). Za przewlekły ból uważano każdy rodzaj bólu trwający dłużej niż 3-6 miesięcy. Komitet roboczy IASP do spraw nazewnictwa (Merskey i Bogduk 1994) uznał za niewłaściwą definicję przewlekłego bólu opartą na bazie przedziału czasowego lub obecności gojenia. Zmiany fizjologiczne mogą być stwierdzane w wielu przewlekłych zespołach bólowych (np. w bólu fantomowym) i w epizodach nawracających bólów (np. migreny). Normalny proces gojenia nie pojawia się w przypadku innych rodzajów przewlekłych bólów np. towarzyszących reumatoidalnemu zapaleniu stawów czy przerzutom nowotworowym. Ponadto spowodowane urazem zmiany w ośrodkowym układzie nerwowym mogą wydłużać odczuwanie bólu poza spodziewany okres gojenia (Merskey 1988, Wall 1989). W rzeczywistości układ nerwowy może być tak bardzo uszkodzony przez pierwotny uraz, że nie jest w stanie powrócić do normalnego funkcjonowania (Loeser i Melzack 1999). Według propozycji komitetu roboczego IASP (Merskey i Bogduk 1999) za ból przewlekły należy uznać „uporczywy ból, który z reguły nie ustępuje po zastosowaniu specyficznych metod lub tradycyjnych leków przeciwbólowych takich jak nieopiodowe leki przeciwbólowe”. A według Loesera i Melzacka (1999): „To nie czas trwania bólu odróżnia ostry ból od przewlekłego, lecz bardziej istotna jest niemożność przywrócenia czynności fizjologicznych organizmu do poziomu homeostazy”.

Te różnice między bólem ostrym a przewlekłym mają duże znaczenie w ocenie klinicznej i leczeniu. Ostry ból sygnalizuje uszkodzenie tkanek, podczas

gdy ból przewlekły nie jest znacząco powiązany z tym uszkodzeniem. Może on być w dysproporcji do początkowej patologii lub stopnia uszkodzenia tkanek. Ból przewlekły wiąże się ze znaczącym cierpieniem, a także ze zmianami psychologicznymi, środowiskowymi i behawioralnymi. W obu przypadkach ból należy uznać za doświadczenie subiektywne. Ból istnieje, jeśli pacjent twierdzi, że on istnieje (McCaffery i Beebe 1989).

Epidemiologia bólu

Doniesienia o częstotliwości występowania różnych rodzajów bólu charakteryzują się znaczną zmiennością. Częściowo jest to spowodowane zastosowaniem różnych wskaźników, częściowo stosowaniem różnych definicji danych typów bólu, a częściowo zróżnicowanym okresem dokonywania kolejnych pomiarów bólu.

Częstość występowania odnosi się do wszystkich istniejących epizodów bólu w danym okresie czasu, podczas gdy wskaźnik zapadalności odnosi się jedynie do pojawienia się nowych przypadków bólu w danym okresie czasu (Mausner i Kramer 1985). Wskaźnik chorobowości jest łatwiejszy do uzyskania i dlatego jest bardziej powszechnie stosowany w analizach epidemiologicznych. Użycie tego wskaźnika może jednak dawać zawyżone dane, szczególnie gdy okres objęty badaniem jest długi, ponieważ część badanych osób może mieć skłonność do powtarzających się epizodów bólowych. Definicje niektórych typów bólu mogą być mało precyzyjne w ujęciu epidemiologicznym (np. ból głowy i migreny). Definicje stają się bardziej precyzyjne i konkretne wraz z rozwojem wiedzy o bólu. Respondenci mogą być pytani o częstość występowania bólu w okresie ostatniego roku, półroczu, miesiąca lub 2 tygodni, co wpływa na zgłaszany wskaźnik częstości występowania oraz na jego dokładność. W rozdziale 6 zostanie przeanalizowana częstość pojawiania się bólu w różnych okresach życia. Przy okazji warto zauważyć, że w ramach programów rehabilitacyjnych oraz programów kompensacyjnych (związanych z uzyskiwaniem odszkodowania powypadkowego) bóle kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego (bóle krzyża) są najczęściej zgłaszaną dolegliwością. Ból towarzyszy także różnym innym chorobom takim jak: choroby reumatyczne, stwardnienie rozsiane, niedokrwistość sierpowatokrwinkowa, choroba nowotworowa, udar mózgu, choroby układu sercowo-naczyniowego, uraz rdzenia kręgowego czy choroby dotyczące jelita grubego. Może być także kłopotliwym powikłaniem amputacji. Ponadto może mieć związek z przemocą fizyczną lub seksualną. Często towarzyszy różnym

w bardzo ważne dla niej zajęcie. Melzack i Wall (1988) sugerują, że w takich przypadkach obszary mózgu, odpowiedzialne za odbieranie wrażeń bólowych i reakcję na nie, są skupione na innych problemach i stają się niepodatne na bodźce bólowe, pomimo, że osoba ma świadomość urazu.

ZADANIA TERAPII ZAJĘCIOWEJ I FIZJOTERAPII

Terapeuci zajęciowi i fizjoterapeuci często współpracują, w podobny sposób wykonując swoją pracę. Ich podstawowymi zadaniami terapeutycznymi w zakresie leczenia bólu jest ograniczenie bólu i powiązanej z nim niepełnosprawności, zlikwidowanie lub korekta zaburzeń, wspomaganie optymalnego funkcjonowania w życiu codziennym, umożliwienie wykonywania istotnych dla pacjenta zajęć oraz podtrzymywanie wsparcia rodzinnego i dobrych relacji międzyludzkich. W celu redukcji bólu, poprawy sprawności i jakości życia pacjenta, terapeuci mogą stosować szeroką gamę metod takich jak: zabiegi fizykalne, techniki poznawczo-behawioralne czy metody psychoedukacyjne.

Przedstawiciele obu tych zawodów w podobny sposób angażują się w leczenie pacjenta, skoncentrowane na jego potrzebach, w promocję zdrowia i dobrego samopoczucia oraz w zapobieganie długotrwałej niepełnosprawności związanej z bólem. Integralną składową programów terapeutycznych jest edukacja na temat bólu zarówno pacjenta, jak i jego rodziny.

Niezbędne jest, aby terapeuci zajęciowi i fizjoterapeuci współpracowali ze sobą w holistycznym spojrzeniu na potrzeby osób z bólem. Ważne, aby byli w stanie nie tylko rozpoznawać błędne wyobrażenia na temat bólu i na temat osób z bólem, ale też je podważać i obalać.

Chociaż istnieje wiele podobieństw między terapią zajęciową a fizjoterapią, a wielu ich reprezentantów wspólnie pracuje w interdyscyplinarnych zespołach, to jednak obie te specjalizacje znacząco różnią się w swoich teoretycznych założeniach i w ogólnym podejściu do pracy nad osobami z bólem.

Teoretyczne założenia terapii zajęciowej

Terapeuci zajęciowi skupiają się na czynnikach, które mają wpływ na produktywność zajęć dnia codziennego (Kanadyjskie Towarzystwo Terapeutów Zajęciowych 1997). Choć w języku powszechnym słowo „zajęcie” często oznacza płatną pracę, terapeuci ci za zajęcie uznają „grupę czynności i zadań życia codziennego, która jest nazwana i zorganizowana oraz ma określoną wartość i znaczenie dla jednostki i dla kultury” (Law

i in. 1997, str. 34). W tym znaczeniu termin ten odnosi się do „wykonywania wszystkiego, co daną osobę w jakiś sposób angażuje, włącznie z wykonywaniem czynności życia codziennego, cieszeniem się życiem (rekreacja) oraz wkładem w społeczne i ekonomiczne życie społeczności (produktywność)” (Law i in. 1997, str. 34). Na zdolność jednostki do zaangażowania się w ważne i pozytywne zajęcia ma wpływ wiele czynników takich jak: zdrowie fizyczne, umysłowe i emocjonalne, jak również czynniki środowiskowe – społeczne, kulturowe, fizyczne i ekonomiczne.

Głównym obiektem zainteresowań terapeutów zajęciowych są psychospołeczne i środowiskowe czynniki oddziałujące na ból oraz sposób, w jaki ból wpływa na życie codzienne. Terapeuci zajęciowi oceniają wpływ bólu na wykonywanie zajęć w zakresie czynności życia codziennego oraz pracy (płatnej i niepłatnej). Oceniają również wpływ bólu na realizację zainteresowań, na aktywność w czasie wolnym od pracy, na nawyki i przyzwyczajenia oraz na stosunki rodzinne. W skład oceny wchodzi także czynniki psychospołeczne i czynniki środowiskowe, które nasilają ból w domu i w miejscu pracy. Terapeuci zajęciowi współpracują z pacjentem w celu wypracowania programu terapeutycznego, który umożliwiłby poprawę jego samooceny, przywrócenie poczucia własnej skuteczności oraz pobudzenie optymalnej zdolności pacjenta do działania pomimo bólu. W terapii zajęciowej korzysta się z różnych środków wspomagających i sprzętu adaptacyjnego, prowadzi się zajęcia praktyczne nastawione na określony cel, przeprowadza się rehabilitację zawodową w celu poprawy wytrzymałości i zdolności zawodowych oraz przywrócenia nawyków i czynności życia codziennego. W razie potrzeby można przeprowadzić edukację na temat bólu oraz doradztwo zarówno indywidualne, jak i rodzinne czy grupowe.

Teoretyczne założenia fizjoterapii

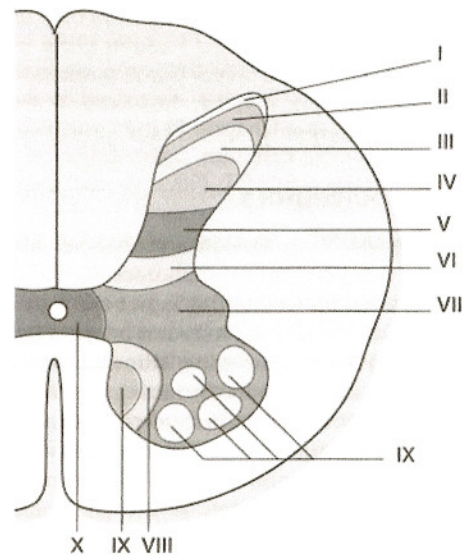
Fizjoterapeuci stosują szeroki wachlarz zabiegów mających na celu zmniejszenie bólu i zapobieganie dysfunkcji. Przeprowadzając pełne badanie pacjenta, fizjoterapeuta początkowo koncentruje się na ocenie zaburzeń funkcjonalnych związanych z aktualnymi objawami, a także na dokładnej ocenie różnych aspektów zgłaszanych dolegliwości bólowych takich jak: okresowa ocena natężenia bólu oraz tego, jakie czynniki nasilają lub zmniejszają ból. Szczególny nacisk kładzie się na ocenę i pomiar zaburzeń ruchowych i czuciowych. Późniejsze badanie zawiera ocenę wtórnych czynników biomechanicznych i czynników środowiskowych, które wpływają na ból i ogólną aktywność. Program leczenia fizjoterapeutycznego jest

w grzbietowo-bocznym pęczku Lissauera. Kilka segmentów opuszcza dalej tę drogę, by stworzyć synapsę z neuronami rogu tylnego rdzenia.

RÓG TYLNY RDZENIA KRĘGOWEGO

Róg tylny rdzenia kręgowego jest pierwszym miejscem, gdzie dochodzi do połączenia i przetworzenia nadchodzących wiadomości czuciowych. Historycznie, róg tylny dzieli się na trzy duże obszary: strefę brzezną, istotę galaretowatą i jądro właściwe. Rexed (1952, 1954) w oparciu o architekturę komórkową podzielił istotę szarą rogu tylnego na sześć blaszek, z blaszką I, leżącą najbardziej grzbietowo (Ryc. 2.1). Dalsze badania anatomiczne i fizjologiczne potwierdziły zróżnicowanie czynnościowe neuronów rogu tylnego w poszczególnych blaszkach, a także istnienie różnych wzorców przewodzenia. Dodatkowo komórki, aksony i zakończenia w różnych blaszkach rogu tylnego mają charakterystyczny profil biochemiczny, który, co wykazano, ulega zmianie wskutek zadziałania czynnika patologicznego (patrz: Willis i Coggeshall 1991).

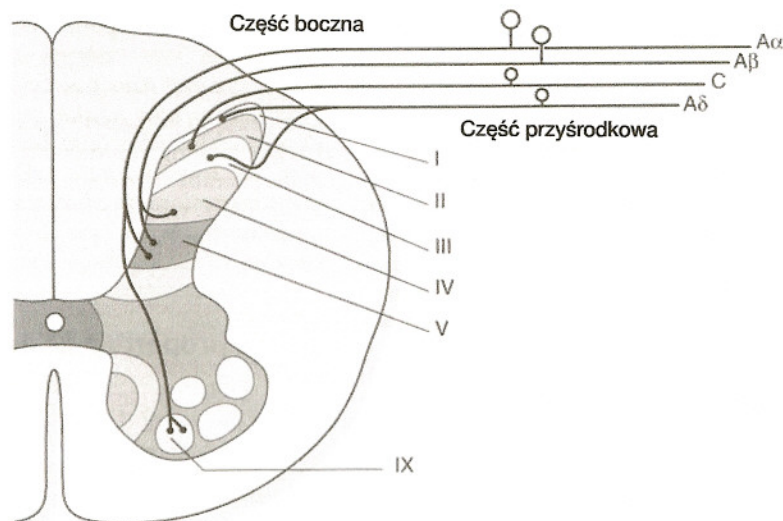
Podstawowe włókna aferentne mają swoje zakończenia w różnych blaszkach, w zależności od ich funkcji (Ryc. 2.2). Blaszka I (strefa brzeżna) zawiera liczne gęsto leżące neurony nocycceptywne. Są to neurony o wysokiej swoistości bólowej, pobudzone jedynie przez nocycceptory, a także neurony bólowo niespecyficzne (także w blaszce V-VI), które odpowiadają



Rycina 2.1. Blaszki rdzenia kręgowego, zgodnie z opisem Rexed'a (1952, 1954). Blaszki I-VI tworzą róg tylny rdzenia

zarówno na bodźce bólowe, jak i dotykowe (ang. *wide dynamic range*, WDR).

Blaszka II nazywana jest inaczej istotą galaretowatą. Najważniejszymi składowymi tej blaszki są złożone



Rycina 2.2. Zakończenia włókien aferentnych w rogu tylnym rdzenia kręgowego zróżnicowane pod względem poziomu, do którego dochodzą. Grube włókna ($A\alpha$ i $A\beta$) wchodzi do rdzenia w jego części przyśrodkowej, a cienkie włókna ($A\delta$ i C) w części bocznej.

struktury zwane kłębuszkami, poprzez które zakończenia podstawowych włókien aferentnych mogą tworzyć połączenia synaptyczne z kilkoma dendrytami obwodowymi, zakończeniami aksonalnymi i ciałami komórek (Kerr 1975). Kłębuszki mają istotne znaczenie w tylnym rogu, gdyż stanowią morfologiczną podstawę dla zarówno presynaptycznej, jak i postsynaptycznej modulacji impulsacji z włókien aferentnych. Składają się na centralne zakończenie włókien aferentnych, w którym zachodzi kontakt z grupą od czterech do ośmiu otaczających dendrytów i innych obwodowych zakończeń aksonalnych. Kłębuszki są oddzielone od okolicznych tkanek wypustkami glejowymi (Rycina 2.3). Z morfologicznego punktu widzenia zakończenia obwodowe zdają się mieć charakter synaps hamujących i mogą zawierać neurotransmity hamujące takie jak kwas gamma-aminomasłowy (GABA) lub enkefalinę. Zakończenia centralne mają charakter zakończeń pobudzających i mogą zawierać CGRP, glutaminian, substancję P, cholecystokininę lub serotoninę. W ten sposób kłębuszek stanowi skomplikowany układ hamujących zakończeń synaptycznych, otoczonych przez pobudzające zakończenia włókien aferentnych.

Siatka włókien nerwowych blaszki III przypomina układ blaszki II, z tym że ma większe komórki, a aksony są otoczone osłonką mielinową. Blaszkę IV i V charakteryzują się obecnością neuronów różnej wielkości. W blaszce IV znajdują się duże komórki, podczas gdy blaszka V wyróżnia się podłużnie leżącymi aksonami rdzeniowymi. Blaszkę III, IV i górną część blaszki V tworzą prawie całe jądro właściwe.

Blaszka VI jest obecna jedynie w odcinkach szyjnym i lędźwiowo-krzyżowym i jest strefą przejściową po-

między zdominowanym przez podstawowe włókna aferentne rogiem tylnym a rogiem przednim, z przewagą włókien eferentnych.

Doniesiono o istnieniu neuronów odpowiadających na szkodliwe bodźce mechaniczne i termiczne, zlokalizowanych w blaszce X, w pobliżu kanału centralnego rdzenia. W tej blaszce poza komórkami o wysokim progu pobudzenia są także obecne niespecyficzne neurony o niskim progu pobudzenia. Wiele z nich odbiera różne bodźce, biegnące z trzewnych włókien aferentnych, zaś niektóre odpowiadają jedynie na bodźce trzewne (Honda 1985, Honda i Perl 1985).

Zakończenia włókien aferentnych w rogu tylnym

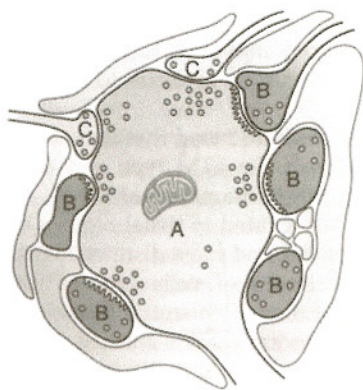
Włókna aferentne wszystkich typów tworzą sieć połączeń z neuronami rogu tylnego i poprzez zmieniający się wzorec impulsacji pobudzającej i hamującej determinują pobudzanie neuronów rogu tylnego oraz interneuronów, pośredniczących w odpowiedziach odruchowych rdzenia (Tabela 2.3). Istnieje pewien stopień segregacji zakończeń dla różnych włókien aferentnych w rogu tylnym, nie ma to jednak przełożenia na sytuacje patologiczne. Woolf z zespołem (1992) wykazał, że uszkodzenie nerwu obwodowego wywołuje proliferację zmielinizowanych włókien aferentnych do blaszki II, co skutkuje możliwością czynnościowych kontaktów między niskoprogowymi, mechanoreceptywnymi włóknami aferentnymi a komórkami, które normalnie otrzymują impulsację z włókien typu C.

Grube włókna zmielinizowane

Boczne włókna odchodzące z dużych włókien typu A-beta początkowo przechodzą brzusznie przez róg tylny, po osiągnięciu głębszych warstw ulegają odwróceniu, by rozproszyć się, biegnąc grzbietowo dając początek dużym rozgałęzieniom dendrytycznym. Zakończenia te są skupione w blaszkach III, IV i V. Udowodniono, że obwodowe części rozgałęzień włókien aferentnych z mieszków włosowych wnikają do najgłębszej części blaszki II (Brown 1981).

Cienkie włókna zmielinizowane

Boczne włókna odchodzące od włókien typu A-delta kończą się zarówno w powierzchownych, jak i w głębokich warstwach rogu tylnego. Włókna aferentne o wysokim progu pobudzenia kończą się gęstymi rozgałęzieniami w blaszce I. Włókna o niskim progu pobudzenia z włosów przenikają blaszkę I, by dotrzeć aż do blaszki V (Mense i Prabhakar 1986).



Rycina 2.3. Schemat kłębuszka, w oparciu o publikację Kerr'a (1975). A – główne zakończenie, B – dendryty, C – kolce dendrytyczne neuronów blaszki II. Zacięniowane pola symbolizują wypustki glejowe.