

Zaburzenia przetwarzania sensorycznego u osób z diagnozami psychiatrycznymi – przegląd literatury

Sensory processing disorder in individuals with psychiatric diagnoses – A literature review

Natalia Grobelna¹, Radosław Rutkowski², Filip Rybakowski¹,
Janusz Rybakowski^{1,3}, Ewa Ferensztajn-Rochowiak¹

¹ Department of Adult Psychiatry, Poznan University of Medical Sciences, Poland

² Poznan University of Physical Education,
Department of Musculoskeletal Rehabilitation, Poznan, Poland

³ Correspondent member of the Polish Academy of Sciences

Summary

The paper aims to present the relationship between sensory processing disorder (SPD) and psychiatric disorders, the resulting practical implications, and possible future research directions. Previous research has shown a significant relationship between SPD and a wide range of disorders, from the autism spectrum to affective and anxiety disorders and schizophrenia. Assessing SPD according to Winnie Dunn's Four Quadrant Model, identifies 4 types of sensory processing: Low Registration, Sensation Seeking, Sensory Sensitivity, and Sensation Avoiding. The model allows analysis of the functioning of people with psychiatric disorders, highlighting the importance of diagnosis and sensory therapy as an important component of support in psychiatric treatment. Understanding these relationships is essential for developing more effective therapeutic strategies that take into account the specificity of sensory processing in people with psychiatric disorders. The article emphasises the clinical implications related to SPD and presents diagnostic tools aimed at improving diagnosis and therapy by psychiatrists and psychotherapists. The authors highlight the potential benefits of using sensory therapy as an adjunct to traditional treatments and underscore the need for further research to better understand the complexity of the relationship between SPD and psychiatric disorders, which could help improve patients' quality of life.

Słowa kluczowe: zaburzenie przetwarzania sensorycznego, model czterech kwadrantów Dunn, zaburzenia psychiczne

Key words: sensory processing disorder, Dunn's Four Quadrants Model, psychiatric disorders

Wstęp

Teoria przetwarzania sensorycznego, opracowana przez amerykańską terapeutkę zajęciową A. Jean Ayres [1], ewoluowała na przestrzeni lat, co doprowadziło do wyłonienia się takich pojęć, jak „integracja sensoryczna”, „zaburzenia przetwarzania sensorycznego” (*Sensory Processing Disorder* – SPD) oraz „wrażliwość przetwarzania sensorycznego”. Zaburzenia przetwarzania sensorycznego według Miller i wsp. [2] są stanem neurologicznym, w którym występuje nieprawidłowa reakcja na bodźce sensoryczne odbierane przez zmysły. Osoby z SPD mogą mieć trudności z właściwym odbieraniem, organizowaniem i interpretowaniem tych informacji, co prowadzi do znacznych trudności w codziennym funkcjonowaniu i interakcjach społecznych. Miller i wsp. [2] rozróżniają kilka podtypów SPD, które obejmują: zaburzenia modulacji sensorycznej, zaburzenia ruchowe na podłożu sensorycznym oraz zaburzenia różnicowania sensorycznego.

Początki zainteresowania przetwarzaniem sensorycznym można odnaleźć w pracach psychiatrów i psychologów dziecięcych, głównie w odniesieniu do dzieci z zaburzeniami rozwojowymi, problemami w uczeniu się oraz zaburzeniami ze spektrum autyzmu. Podejście Winnie Dunn do zaburzeń przetwarzania sensorycznego koncentruje się na odmienności reakcji na bodźce sensoryczne. Różnice te badaczka opisała w modelu czterech kwadrantów, który klasyfikuje odpowiedzi sensoryczne na bazie dwóch wymiarów: progu sensorycznego (niski lub wysoki) oraz reaktywności na bodźce (aktywny lub pasywny). To pozwala na wyróżnienie czterech profili przetwarzania sensorycznego, takich jak: „Poszukiwanie bodźców”, „Unikanie bodźców”, „Wrażliwość sensoryczna” oraz „Podwrażliwość” [3]. Na jednym biegunie znajdują się osoby z wysokim progiem pobudzenia, które potrzebują silnych bodźców do jego przełamania i często nie dostrzegają różnych bodźców sensorycznych. Osoby o profilu „Podwrażliwości” (wysoki próg pobudzenia, reakcja pasywna) często są postrzegane jako wycofane, nieuważne i pozbawione motywacji, mogą nie zwracać uwagi na zabrudzone ręce, nie zauważyć, gdy ktoś wchodzi do pomieszczenia, czy łatwo się siniać, nie zdając sobie z tego sprawy. Z kolei osoby cechujące się dominacją cech „Poszukiwania bodźców” (wysoki próg pobudzenia, reakcja aktywna) preferują otoczenie bogate w bodźce i aktywnie poszukują dodatkowych doznań sensorycznych w codziennym życiu, na przykład uprawiają sporty, słuchają głośnej muzyki. Czasami jednak ich zachowania mogą być odbierane jako ryzykowne lub wiązać się z trudnościami w planowaniu przyszłości.

Na przeciwnym biegunie znajdują się osoby z niskim progiem neurologicznym. „Wrażliwość sensoryczna” (niski próg pobudzenia, reakcja pasywna) charakteryzuje się łatwym dostrzeganiem bodźców, co może powodować dyskomfort w bogatym sensorycznie otoczeniu. Osoby te łatwo rozpraszają się ruchem, dźwiękami czy zapachami, których inni mogą nawet nie zauważać. Ich reakcje są jednak pasywne, w przeciwieństwie do osób charakteryzujących się dominacją cech „Unikania bodźców” (niski próg pobudzenia, reakcja pasywna), które aktywnie dążą do unikania stymulacji, na przykład miejsc z nadmiarem wrażeń sensorycznych, chętnie wprowadzają rutyny w codziennych czynnościach i negatywnie reagują na zakłócenia swoich przyzwyczajeń.

Dunn podkreśla, że jej podejście odnosi się do różnorodności stylów przetwarzania sensorycznego i ich wpływu na codzienne życie jednostek, włączając w to nie tylko osoby z zaburzeniami, ale też osoby neurotypowe, uznawane za naturalną zmienność w obrębie ludzkiej populacji. Zastosowanie koncepcji Winnie Dunn w praktyce może być wykorzystywane głównie w terapii zaburzeń procesów sensorycznych wśród pacjentów z zaburzeniami ze spektrum autyzmu (*Autism Spectrum Disorder* – ASD) czy w terapii zaburzeń lękowych, lecz umożliwia także personalizację nauczania z uwzględnieniem potrzeb sensorycznych uczniów, dostosowanie otoczenia i interwencji w placówkach opieki nad osobami starszymi oraz poprawę warunków pracy adekwatnie do indywidualnych profili sensorycznych pracowników.

Wykazano, że zaburzenia przetwarzania sensorycznego mogą przejść w okres dorosłości, kiedy to wiążą się z trudnościami w funkcjonowaniu społecznym i emocjonalnym, powodują niższą samoocenę, dyskomfort społeczny i niepokój [4]. W ciągu ostatnich dwóch dekad obserwuje się rosnące zainteresowanie powiązaniem między przetwarzaniem sensorycznym a zaburzeniami psychicznymi w populacji osób dorosłych. Niemniej zarówno w amerykańskiej klasyfikacji DSM-5 [5], jak i w europejskiej ICD (zarówno w wersji 10, jak i 11) [6], zaburzenia integracji sensorycznej nie są uznawane za diagnozę psychiatryczną. Zaburzenia przetwarzania sensorycznego zostały jednak sklasyfikowane w „Klasyfikacji diagnostycznej zaburzeń psychicznych i rozwojowych w okresie niemowlęctwa i wczesnego dzieciństwa DC: 0-3 R” z 2005 roku, stanowiącej istotne uzupełnienie DSM i ICD [7]. W codziennej praktyce klinicznej temat SPD u osób dorosłych z zaburzeniami psychicznymi jest bardzo słabo rozpoznany, od diagnozy, przez psychoedukację, po terapię.

W niniejszym artykule omówione zostaną zależności kliniczne między zaburzeniami przetwarzania sensorycznego a zaburzeniami psychicznymi (z uwzględnieniem zwłaszcza populacji osób dorosłych), częstość współwystępowania obu zaburzeń, aspekty diagnostyczne, jak również implikacje terapeutyczne i możliwe kierunki przyszłych badań. W związku ze znaczną obszernością zagadnienia w aspekcie teoretycznym i historycznym osoby zainteresowane odsyłamy do naszego artykułu *The phenomenon of sensory processing: Historical overview, theoretical models, and neurophysiological underpinnings* gdzie powyższe kwestie zostały szerzej omówione [8]. Metodologia przeglądu literatury oparta została na modelu PRISMA, przedstawionym na rysunku 1.

1. Metodologia przeglądu piśmiennictwa na podstawie modelu PRISMA

Ze względu na przeglądowy charakter niniejszej publikacji kryteria włączenia obejmowały zarówno badania nad osobami dorosłymi oraz dziećmi, jak i nad osobami zdrowymi oraz z zaburzeniami psychicznymi. Włączono też prace opierające się na modelach zwierzęcych w odniesieniu do przetwarzania sensorycznego. Nie wprowadzano kryterium wyłączenia dla wieku, płci czy liczebności grup badanych. Uwzględniono artykuły opublikowane od 1972 do 2023 roku. Do analizy kwalifikowano prace wyłącznie w języku angielskim.

Do analizy wykorzystano trzy bazy danych: PubMed, SCOPUS i Google Scholar. Brano pod uwagę prace pogładowe, przeglądy piśmiennictwa, metaanalizy oraz podręczniki naukowe. W razie wątpliwości co do poszczególnych prac badacze zobowiązali się do skontaktowania z autorami w celu uzyskania szczegółowych informacji.

Do wyszukania artykułów w bazie PubMed zastosowano następujące słowa kluczowe: „przetwarzanie sensoryczne”, „integracja sensoryczna”, „zaburzenia przetwarzania sensorycznego”, „zaburzenia spektrum autyzmu”, „ASD”, „nadwrażliwość”, „podwrażliwość”, „poszukiwanie bodźców”, „unikanie bodźców”, „schizofrenia”, „zaburzenia afektywne dwubiegunowe”, „depresja”, „anoreksja”, „zaburzenia nastroju”, „zaburzenia lękowe”, „terapia zajęciowa”. Słowami kluczowymi wyłączającymi były: „opis przypadku”, „analiza przypadku”. Ze względu na dużą rozpiętość terminologiczną w literaturze dotyczącej przetwarzania sensorycznego do wyników wyszukiwania zdecydowaliśmy się włączyć tylko terminy jednoznacznie zdefiniowane i związane z ugruntowanymi modelami teoretycznymi, posiadającymi zastosowanie w badaniach z udziałem osób dorosłych. Kluczową ramą pojęciową dla niniejszego przeglądu był model czterech Kwadrantów W. Dunn (1997; 1999), który zakłada różnice w poziomie progu sensorycznego oraz strategiach reakcji, a także umożliwia identyfikację czterech profili przetwarzania: „Poszukiwania bodźców”, „Wrażliwości sensorycznej”, „Podwrażliwości” i „Unikania bodźców”. Model ten został szeroko zaadaptowany do badań populacji dorosłych, w tym również z rozpoznaniem psychiatrycznymi, a jego praktyczną zaletą jest obecność zweryfikowanych narzędzi diagnostycznych (np. *Adolescent/Adult Sensory Profile*), co pozwala na standaryzację pomiaru i ułatwia porównania międzygrupowe. W związku z tym termin „reaktywność sensoryczna” – mimo że obecny w literaturze i używany m.in. przez kontynuatorów myśli A. Jean Ayres – nie został uwzględniony w strategii wyszukiwania, ponieważ nie odnosi się wprost do spójnego systemu pojęć i narzędzi badawczych stosowanych u dorosłych z zaburzeniami psychicznymi.

Procedurę powtórzono dla pozostałych baz danych. Pierwotne wyszukiwanie na podstawie słów kluczowych uzupełniono o wyszukiwanie manualne w celu wskazania wszystkich brakujących czy niekompletnych artykułów.

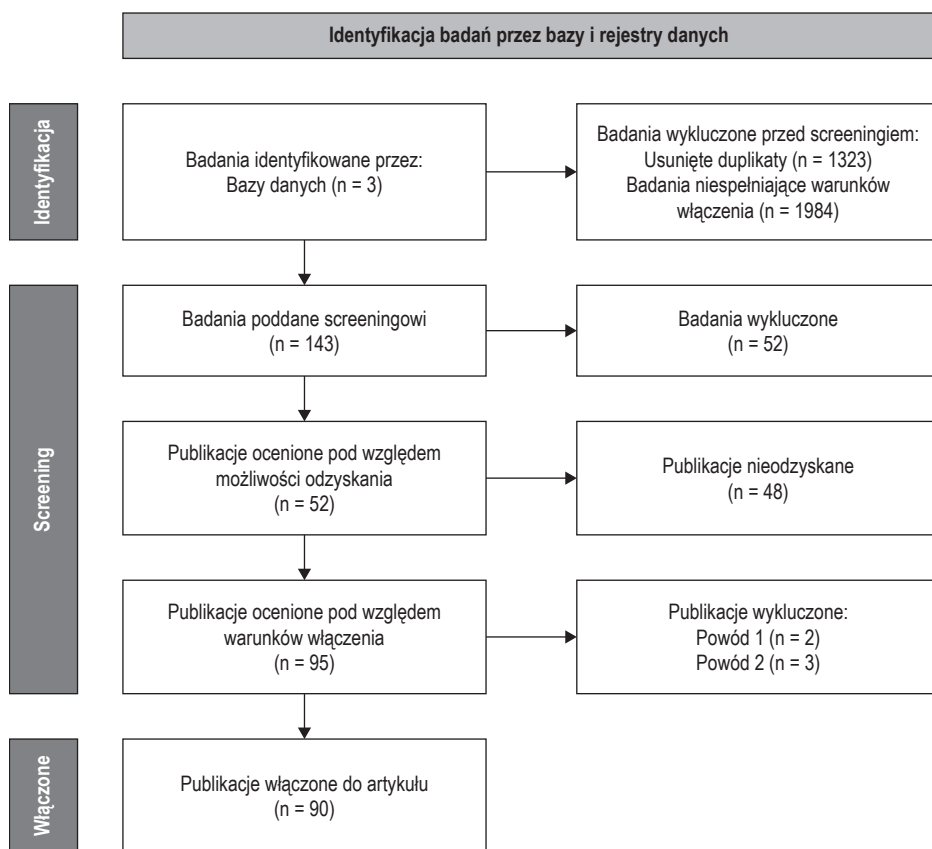
Wyszukiwanie rozpoczęto od bazy PubMed, stosując słowa kluczowe dotyczące związku przetwarzania sensorycznego z zaburzeniami ze spektrum autyzmu według poniższego schematu, który następnie powtórzono dla pozostałych zaburzeń psychicznych omawianych w artykule:

```
(((((((((sensory processing[Title/Abstract]) AND (autism spectrum disorder[Title/Abstract])) OR (sensory integration[Title/Abstract])) AND (autism[Title/Abstract])) OR (sensation avoiding[Title/Abstract])) OR (sensation seeking[Title/Abstract])) OR (sensory sensitivity[Title/Abstract])) OR (low registration[Title/Abstract])) OR (sensory processing sensitivity)) OR (occupational therapy)) NOT (case study[Title/Abstract])) NOT (case report[Title/Abstract])
```

Selekcję prac przeprowadziło dwóch niezależnych autorów. W pierwszym etapie wyeliminowano prace powtarzające się. Następnie tytuły oraz abstrakty były przeglądane pod kątem włączenia do dalszej analizy. Po wykluczeniu prac na podstawie

abstraktu ich przydatność była dwukrotnie badana przez analizę pełnego tekstu. W ten sposób wykluczone zostały badania, które nie były zgodne z tematem badania lub których źródła były słabo opisane. Po drugiej analizie zakwalifikowano cztery artykuły z grupy wcześniej odrzuconych. Finalnie poddano analizie zgodność tematu i wyników publikacji. W ten sposób zakończono selekcję prac, typując wyłącznie niezbędne piśmiennictwo, ściśle związane z tematem artykułu, zgodnie z wymogami czasopisma. Ostatecznie zakwalifikowano 89 artykułów, na których oparto poniższą publikację. Szczegółowy opis całej procedury zawarto na rysunku 1.

1. Model PRISMA



2. Ocena przetwarzania sensorycznego

Dostępnych jest kilka metod służących do oceny przetwarzania sensorycznego: kwestionariusze samooceny i oceny przez badającego, ocena psychofizyczna, bez-

pośrednia obserwacja behawioralna, neuroobrazowanie i badanie czynności bioelektrycznej mózgu (EEG). Obecnie nie ma jednego badania, które pozwalałoby na ocenę wszystkich aspektów przetwarzania sensorycznego, a każda z metod ma swoje zalety i ograniczenia w praktyce klinicznej [9]. W pracach naukowych dominuje zalecenie podejścia multimodalnego z wykorzystaniem różnych metod w celu zobiektywizowania wyników badań.

Najczęściej w praktyce klinicznej i badaniach naukowych wykorzystywane są kwestionariusze dedykowane populacji ogólnej dorosłych i adolescentów, takie jak *Adolescent/Adult Sensory Profile*, AASP [10], *Sensory Profile* [3], *Sensory Over-Responsivity Scale* [11], *Sensory Perception Quotient* [12], *Adult Sensory Interview* [13] i *Short Sensory Profile* [14]. Ze względu na normy referencyjne oraz łatwość ich zastosowania i interpretacji w codziennej praktyce klinicznej metody te opisujemy nieco szerzej, z naciskiem na dwie wybrane metody, które można wykorzystać w populacji osób dorosłych. Podstawowe ograniczenia kwestionariuszy samooceny to wiarygodność wyników i często problemy z ich użyciem w grupie pacjentów z rozpoznaniem zaburzeń psychicznych [15]. Z kolei w wypadku kwestionariusza oceny przez badającego należy wziąć pod uwagę ograniczenia wynikające z umiejętności badającego, zrozumienia tematyki przetwarzania sensorycznego i często czasochłonności przy badaniu pacjentów z trudnościami w komunikacji.

Kwestionariusz AASP wyróżnia cztery profile sensoryczne, takie jak: „Wrażliwość sensoryczna” (*Sensory Sensitivity*), „Podwrażliwość” (*Low Registration*), „Poszukiwanie bodźców” (*Sensation Seeking*) i „Unikanie bodźców” (*Sensation Avoiding*), zgodnie z modelem czterech kwadrantów Winnie Dunn (rys. 2). Dotyczy populacji osób w trzech przedziałach wiekowych: 11–17 lat, 18–64 lata oraz 65 lat i więcej. Zawiera 60 pytań odnoszących się do sześciu aspektów przetwarzania sensorycznego: węchu/smaku, wzroku, ruchu w odpowiedzi na bodźce proprioceptywne i błędnikowe, dotyku, poziomu aktywności i słuchowego, ocenianych w 5-stopniowej skali częstości występowania danej reakcji/zachowania, od „prawie nigdy” do „prawie zawsze”. Suma punktów w każdym z czterech kwadrantów pozwala uzyskać wyniki określone jako niższe („mniej” lub „zdecydowanie mniej niż większość ludzi”) lub wyższe („bardziej” lub „zdecydowanie bardziej niż większość ludzi”) od wartości referencyjnych („podobnie do większości ludzi”). Każdy z kwadrantów traktowany jest jako osobne kontinuum, przy czym występują między nimi związki, np. obszar nadwrażliwości częściej koreluje z unikaniem bodźców.

Dłuższą wersją AASP jest kwestionariusz *Sensory Profile* złożony ze 125 pytań, stworzony przez Dunn do oceny przez opiekuna częstości występowania danej reakcji pacjenta na bodziec sensoryczny [3]. Pytania zostały podzielone na trzy kategorie, takie jak: „Przetwarzanie sensoryczne informacji płynącej ze zmysłów”, „Modulacja bodźców” i „Odpowiedź behawioralno-emocjonalna”. Zgodnie z konstrukcją skali niższy wynik oznacza większe nasilenie objawów. Kwestionariusz został podzielony na pytania o niskim i wysokim progu pobudzenia. Wysoki próg opisuje brak reakcji badanego lub potrzebę bodźca o większej intensywności. Niski próg pobudzenia opisuje dostrzeganie bodźców o niższym natężeniu lub drażliwość wywołaną bodźcami sensorycznymi. Skala ta ma główne zastosowanie wśród pacjentów z rozpoznaniem



Rysunek 2. Model czterech kwadrantów na podstawie koncepcji Winnie Dunn

spektrum autyzmu. Polska adaptacja kwestionariusza *Short Sensory Profile-2* została opublikowana w 2019 roku [16].

Istnieją także inne narzędzia kwestionariuszowe, uwzględniające w szczególności populację osób w spektrum autyzmu, takie jak np. *Sensory Perception Quotient* (SPQ), opracowany przez Tavassoli i wsp. [12] w 2014 roku, który mierzy percepcję zmysłową, wskazując, jak osoby z ASD przetwarzają bodźce, takie jak dźwięki czy dotyk. *Sensory Processing Scale* (SPS), autorstwa Schoen i wsp. [17], ocenia reakcje na bodźce, nadwrażliwość i unikanie bodźców, co pomaga zidentyfikować konkretne trudności sensoryczne wpływające na funkcjonowanie. Z kolei *Interoception Sensory Questionnaire* (ISQ), stworzony przez Suzmana i wsp. [18], skupia się na interocepcji, czyli odczuwaniu sygnałów wewnętrznych, których percepcja jest często odmienna u osób z ASD.

Metody psychofizyczne w odniesieniu do przetwarzania sensorycznego obejmują wykrywanie, różnicowanie, adaptację, czas i dokładność reakcji, subiektywne nasilenie i przyjemność doświadczanych bodźców [19]. Większość metod koncentruje się na jednym wymiarze sensorycznym (np. na zapachu) z wykorzystaniem warunków laboratoryjnych, obiektywnie działającego bodźca i specjalnych metod pomiaru [20]. Na przykład testy detekcji bodźca oceniają minimalny poziom intensywności, przy

którym dana osoba jest w stanie wykryć konkretny bodziec, co pozwala zidentyfikować osoby o obniżonej lub nadmiernej wrażliwości sensorycznej. Kolejną grupą są pomiarowe metody fizjologiczne, które rejestrują reakcje organizmu na bodźce. Przykładem jest przewodnictwo skórne (galwaniczna reakcja skóry, GSR), które mierzy zmiany w aktywności potowej skóry jako wskaźnik pobudzenia emocjonalnego w reakcji na bodźce sensoryczne [21]. Rytm pracy serca (HRV) jest wskaźnikiem, który może odzwierciedlać reakcje na bodźce, zwłaszcza w kontekście regulacji autonomicznego układu nerwowego [22]. Ponadto reakcja przestachu (*startle response*) bada mimowolną reakcję organizmu na nagłe bodźce i może być wykorzystywana do oceny nadwrażliwości na bodźce dźwiękowe lub wizualne [23].

Choć można traktować metody psychofizyczne jako bardziej obiektywne niż kwestionariusze samooceny i oceny przez badającego, nie ma obecnie zwalidowanej metody pozwalającej na kompleksową ocenę wszystkich wymiarów przetwarzania sensorycznego, co mocno ogranicza zastosowanie tej metody w praktyce klinicznej i sprowadza ją głównie do roli narzędzia wykorzystywanego w badaniach naukowych. Z kolei obserwacja behawioralna skupia się raczej na funkcjonalnej ocenie zachowania (np. powtarzanie czynności, kręcenie się) niż na podłożu neurofizjologicznym [24].

Techniki neuroobrazowania istotnie poszerzyły wiedzę na temat neurobiologii, leżącej u podstaw zaburzeń przetwarzania sensorycznego u osób z zaburzeniami ze spektrum autyzmu. Funkcjonalne obrazowanie rezonansem magnetycznym (fMRI), a także elektroencefalografia (EEG) mierząca aktywność elektryczną mózgu były wykorzystywane do badania przetwarzania neuronalnego w ASD [25]. Techniki te ujawniły atypowe wzorce połączeń w sieciach mózgowych odpowiedzialnych za integrację sensoryczną, sugerując, że zakłócenia zarówno lokalnych, jak i globalnych sieci neuronalnych mogą się przyczyniać do odmienności w przetwarzaniu sensorycznym. Jednak głównymi ograniczeniami ich zastosowania są wysokie koszty oraz wykorzystywanie tych metod w kontekście naukowym, nie klinicznym.

3. Różnice w przetwarzaniu sensorycznym w wybranych grupach populacji ogólnej

Oszacowano, że SPD występuje u około 5% populacji ogólnej [26] i jest związane z niewłaściwymi wzorcami zachowania, pogorszeniem funkcjonowania i obniżeniem jakości życia [28]. Wykazano korelację wyższych wyników w zakresie „Unikania bodźców” i „Wrażliwości sensorycznej” oraz „Podwrażliwości” wśród osób cechujących się większym nasileniem lęku [27]. Opisano związek SPD z odczuwaniem bólu [28], negatywnym afektem [28], trudnościami interpersonalnymi [4] oraz satysfakcją i jakością życia [28]. Dowiedziono, że młodzież o większej tendencji do poszukiwania bodźców chętniej angażuje się w aktywności w czasie wolnym głównie o typie kreatywnym, w odróżnieniu od osób o wyższych wynikach w zakresie podwrażliwości i unikania bodźców, które niechętnie podejmowały zajęcia dodatkowe, a ich aktywność była oparta głównie na zdolnościach manualnych i samodoskonalących [29]. Wskazano korelację wyższych wyników w zakresie „Wrażliwości sensorycznej” i „Podwrażliwości” z wyższym ryzykiem odczuwanego stresu i poczucia wypale-

nia zawodowego w okresie pandemii COVID-19 [30]. Badania z wykorzystaniem DTI ujawniły, że odmienności w mikrostrukturze istoty białej mogą mieć związek z progiem pobudzenia dla bodźców sensorycznych wśród młodych dorosłych [31].

Nieliczne badania, które skupiały się na grupie starszych dorosłych po 50. roku życia, wykazały, że mają oni tendencję do unikania bodźców, trudności w ich rejestrowaniu i okresowo wykazują tendencje do zaburzeń modulacji bodźców, co prowadzi do nadwrażliwości [32]. Stwierdzono, że trudności w rejestrowaniu bodźców w tej grupie korelują z deficytami funkcji poznawczych i wykonawczych oraz w istotny sposób wpływają na codzienne funkcjonowanie i obniżają jakość życia [33]. Wedle innych badań osoby z pasywnymi strategiami radzenia sobie z bodźcami sensorycznymi gorzej radzą sobie w czynnościach dnia codziennego, co w rezultacie prowadzi do stopniowego ograniczenia ich aktywności życiowej. Z drugiej strony osoby, które poszukują bodźców i lubią bogate sensorycznie środowiska, cieszą się wyższą jakością życia i lepszym samopoczuciem [33]. A.J. Ayres [1] zauważyła, że dzieci z trudnościami w przetwarzaniu sensorycznym mogą mieć problemy z planowaniem ruchów, koordynacją, równowagą, a także z funkcjonowaniem w codziennym życiu. Jej badania dowiodły, że poprawa przetwarzania sensorycznego może znacząco wpływać na rozwój motoryczny, poznawczy oraz społeczny, co stało się podstawą terapii integracji sensorycznej, mającej na celu wzmocnienie zdolności mózgu do organizacji bodźców sensorycznych w sposób efektywny i użyteczny dla jednostki.

4. Związek przetwarzania sensorycznego z zaburzeniami psychicznymi – wyniki dotychczasowych badań

Obecnie coraz większą uwagę poświęca się zaburzeniom przetwarzania sensorycznego w odniesieniu do zaburzeń psychicznych. W opublikowanej metaanalizie wykazano współwystępowanie SPD z większością zaburzeń psychicznych, w grupie badanej stwierdzono wyższe wyniki dla „Podwrażliwości”, „Wrażliwości sensorycznej” i „Unikania bodźców”, a niższe dla „Poszukiwania bodźców” [35]. Częstsze występowanie SPD opisano wśród populacji osób z rozpoznaniem schizofrenii [34] oraz zaburzeń depresyjnych i lękowych [35, 35], wykazując związek SPD z nastrojem, temperamentem i codziennym funkcjonowaniem [28].

Badania dowodzą, że SPD często współwystępuje z doświadczaniem dys stresu oraz trudnościami w relacjach interpersonalnych [4], a także z lękiem jako stanem i jako cechą, będąc czynnikiem wpływającym na rozwój osobowości [27]. Systematyczne przeglądy literatury obejmujące duże grupy badanych ujawniły, że nasilenie „Wrażliwości sensorycznej” wiąże się z niższą jakością życia, wahaniami dobrostanu psychicznego, codziennego funkcjonowania i ogólnego stanu zdrowia [27]. W metaanalizie danych z 2022 roku pochodzących z badań przeprowadzonych na grupie ponad 2000 osób stwierdzono, że zaburzenia przetwarzania sensorycznego stanowią niespecyficzny fenotyp transdiagnostyczny związany z szerokim spektrum zaburzeń psychicznych [35].

Znajomość profilu przetwarzania sensorycznego w praktyce klinicznej może znaleźć szerokie zastosowanie w różnych grupach pacjentów, od dzieci z autyzmem po

dorosłych z zaburzeniami nastroju i lękowymi. Jednocześnie istniejące ograniczenia w metodologii oraz różnorodność narzędzi diagnostycznych wskazują na konieczność dalszego rozwoju standardów oceny i terapii przetwarzania sensorycznego w różnych kontekstach klinicznych. Podsumowanie aktualnych badań przedstawiono w tabeli.

4.1. Zaburzenia ze spektrum autyzmu

Najwięcej badań nad przetwarzaniem sensorycznym dotyczy osób z zaburzeniami ze spektrum autyzmu [36]. Wytyczne The National Institute for Health and Care Excellence (NICE) z 2012 roku wskazywały na konieczność pogłębienia wiedzy i świadomości środowiska w odniesieniu do przetwarzania sensorycznego w tej grupie pacjentów [37]. Rok później opublikowano obowiązującą obecnie klasyfikację DSM-5, która w kryterium drugim rozpoznania ASD: „Ograniczone, powtarzające się wzorce zachowań, zainteresowań lub aktywności” uwzględnia zaburzenia przetwarzania sensorycznego pod postacią: „Hiper – lub hiporeaktywność w odniesieniu do bodźców zmysłowych lub niezwykle zainteresowanie sensorycznymi aspektami środowiska (tj. pozorną obojętność na ból, ciepło, zimno, nieadekwatne reakcje na specyficzne dźwięki i tekstury, nadmierne obwąchiwanie lub dotykanie przedmiotów, fascynacja światłami lub obracającymi się obiektami)”.

W metaanalizie opublikowanej w 2018 roku, opartej na 11 badaniach przeprowadzonych wśród pacjentów z ASD, wykazano korelację odmienności przetwarzania sensorycznego z koncentracją uwagi i zdolnościami adaptacyjnymi [38]. Badacze zwrócili jednak uwagę na ograniczoną wartość zebranych dowodów ze względu na skromną liczbę dostępnych publikacji. W jednym z najnowszych badań próbujących opisać podłoże neurobiologiczne ASD wykazano możliwe współwystępowanie zmian w receptorze AMPA z zaburzeniami integracji sensorycznej i zasugerowano możliwe implikacje terapeutyczne związane z zastosowaniem jego antagonistów [39]. Z kolei w artykule ogłoszonym na łamach „Nature Reviews Neuroscience” w 2017 wskazano, że zaobserwowane różnice w przetwarzaniu sensorycznym na genetycznych modelach zwierzęcych mogą stanowić obiecujące źródło biomarkerów dla ASD [40].

Dowiedziano, że pacjenci z ASD częściej wykazują odchylenia we wszystkich czterech kwadrantach w porównaniu ze zdrową populacją, przy czym z wiekiem różnice te miały tendencję spadkową, poza wynikami dla skali „Poszukiwania bodźców” [41]. SPD u pacjentów z ASD mogą odgrywać istotną rolę w zachowaniach auto – i alloagresywnych, jak i stereotypowych [38]. Ponadto wykazano związek zaburzeń przetwarzania sensorycznego z poziomem kortyzolu, gdzie nadwrażliwość na bodźce słuchowe korelowała z wyższym poziomem kortyzolu i nasileniem pobudzenia podczas zabawy [42]. Stwierdzono również, że odmienności przetwarzania sensorycznego korelują z poziomem zaangażowania w aktywność swojej społeczności [43]. Na podstawie przeglądu piśmiennictwa wskazano na prawdopodobny związek zaburzeń przetwarzania sensorycznego z problemami ze snem w populacji dziecięcej [44]. Opisano też możliwe metody terapeutyczne, np. zajęcia pływania czy masaże, podkreślając wielowymiarowość podejścia klinicznego i jego wpływ na łagodzenie objawów ASD [49].

Profile przetwarzania sensorycznego wykazują przy tym różnice międzypłciowe w obrazie klinicznym u osób z ASD [45], co ma istotne znaczenie przy konstruowaniu narzędzi diagnostycznych, gdyż często niezdiagnozowane ASD u kobiet prowadzi do konsekwencji pod postacią rozwoju zaburzeń psychicznych, niskiej samooceny, trudności edukacyjnych i zawodowych oraz gorszej jakości życia.

Badacze potwierdzili zgodność większości założeń teorii Ayres z badaniami neurobiologicznymi w ASD, podkreślając aktualność teorii zaproponowanej w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku [46]. Opisano skuteczność terapii zajęciowej wśród pacjentów z ASD w zakresie poprawy funkcjonowania, zwiększenia samodzielności i redukcji zaburzeń zachowania [47].

Kontynuatorzy podejścia Ayres rozwijali badania nad przetwarzaniem sensorycznym, odnosząc się do specyficznych grup populacji. Cermak i Daunhauer [50] badały przetwarzanie sensoryczne u dzieci z autyzmem, wykazując, że mają one wyraźne trudności z modulacją bodźców sensorycznych, co manifestuje się nadwrażliwością lub podwrażliwością na różne bodźce, zwłaszcza dotykowe i słuchowe. May-Benson i Koomar [51] w swoich badaniach nad dziećmi z SPD zwróciły uwagę na trudności w integracji bodźców pochodzących z różnych zmysłów, co wpływa na ich zdolności do planowania ruchów i rozwój motoryczny. Lane i wsp. [52] rozszerzyli badania na dzieci z autyzmem i zespołem nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder – ADHD*), wykazując problemy z nadmierną reaktywnością na bodźce sensoryczne, prowadzące do wzmożonego poziomu lęku i trudności w koncentracji. Badanie to potwierdziło pierwotne tezy Ayres dotyczące związku między przetwarzaniem sensorycznym a funkcjonowaniem poznawczym i emocjonalnym. Podsumowując, prace kontynuatorów Ayres, rozwijające jej podejście, wskazują na specyficzne profile przetwarzania sensorycznego w różnych grupach populacji, takich jak dzieci z ASD, ADHD czy SPD, i potwierdzają skuteczność terapii procesów przetwarzania sensorycznego w tych grupach.

4.2. Schizofrenia

W populacji osób z rozpoznaniem schizofrenii stwierdzono istotnie wyższe wartości „Unikania bodźców” i „Podwrażliwości” w porównaniu z grupą kontrolną [48]. Jest to zgodne z wcześniejszymi badaniami wskazującymi na możliwe zaburzenia przetwarzania sensorycznego w schizofrenii [35], gdzie opisano „Wrażliwość sensoryczną” jako element zaburzeń koncentracji uwagi, odczuwanych przez pacjentów jako wrażenie, że dźwięki są głośniejsze, a kolory bardziej wyraziste. „Unikanie bodźców” w odniesieniu do schizofrenii charakteryzuje się potrzebą stabilnego, mało wymagającego środowiska z małą ilością bodźców środowiskowych i społecznych [49]. W wypadku wyższych wartości dla cechy „Podwrażliwości” osoby z rozpoznaniem schizofrenii często mają trudności z odpowiedzią na bodziec lub z dopasowaniem odpowiedniego znaczenia do odbieranego bodźca, co może prowadzić do opóźnionej reakcji [50]. Niektórzy badacze sugerują, że anhedonia, będąca częstym objawem schizofrenii, może być postrzegana jako skrajne przeciwieństwo zachowań związa-

nych z profilem „Poszukiwania bodźców” [51]. Opisano negatywną korelację między profilem „Poszukiwanie bodźców” a objawami negatywnymi [36].

Badacze zajmujący się powyższą problematyką wskazywali, że wyniki różnic w profilu przetwarzania sensorycznego schizofrenii i zaburzenia afektywnego dwubiegunowego mogą wynikać również z formuły pytań w kwestionariuszu AASP, gdyż pytania dotyczą w większości częstości doświadczania bodźców, a nie intensywności. Może to świadczyć o tym, że pacjenci ze schizofrenią są tak samo często wrażliwi na ten sam bodziec jak pacjenci z zaburzeniem afektywnym dwubiegunowym, ale intensywniej odczuwają dyskomfort z nim związany.

4.3. Choroby afektywne

W odniesieniu do grupy osób z chorobą afektywną dwubiegunową (ChAD) wbrew założeniom nie wykazano, żeby wyższe wartości „Poszukiwania bodźców” występowały częściej niż w grupie kontrolnej [52], natomiast w odniesieniu do skali „Unikania bodźców” odnotowano wyższe wyniki w porównaniu z grupą zdrowych osób. Jednym z możliwych powodów, dla których nie odnotowano istotnie wyższych wyników dla „Poszukiwania bodźców” (niezależnie od ostatniej fazy choroby, chociaż były one o 4–5 punktów wyższe dla ostatnio przebytej manii), jest konstrukcja pytań w kwestionariuszu. Stwierdzenia w nim obecne nie podkreślają impulsywności czy podejmowania ryzykownych aktywności, które obserwuje się w manii, a jedynie odzwierciedlają zaangażowanie w codzienne czynności w odpowiedzi na bodźce sensoryczne. Inne badania wykazały, że pacjenci z ChAD cechują się wyższymi wartościami dla „Unikania bodźców”, „Wrażliwości sensorycznej” i „Podwrażliwości” w porównaniu ze zdrową populacją [53]. Z kolei niemal pięciokrotnie mniejsza tendencja do „Poszukiwania bodźców” w odniesieniu do depresji w przebiegu ChAD potwierdza wcześniejsze obserwacje [54], że pacjenci w tej grupie cechują się podreaktywnością emocjonalną i zahamowaniem [55].

Badania wskazują, że rodzaj profilu sensorycznego nie jest zależny od stanu klinicznego, ale tworzy raczej stały wzorec, który może współwystępować z cechami temperamentu i tym samym może być traktowany jako cecha charakterystyczna dla zaburzeń afektywnych [60]. Rodzaj profilu sensorycznego może natomiast zmieniać się pod względem intensywności w epizodach chorobowych. Wykazano związek wyższych wartości „Podwrażliwości” z nasileniem nastroju depresyjnego i poczucia braku nadziei, negatywną korelację nasilenia cechy „Poszukiwania bodźców” z anhedonią [59], a pozytywną z temperamentem hipertymicznym, który wskazano jako potencjalny czynnik ochronny przed popełnieniem samobójstwa [56]. Potrzebne są kolejne badania, żeby odpowiedzieć na pytanie, czy profil „Poszukiwanie bodźców” może być czynnikiem ochronnym przed wystąpieniem objawów afektywnych i ich skutków [61]. Wśród pacjentów z rozpoznaniem ChAD wyższe wyniki w zakresie „Podwrażliwości” i „Wrażliwości sensorycznej” zostały powiązane z nasileniem objawów drażliwości i podejmowania zachowań ryzykownych [57].

Wśród pacjentów z rozpoznaniem depresji badania ujawniły, że profil przetwarzania sensorycznego jest odmienny we wszystkich czterech kwadrantach w porównaniu ze zdrową populacją [58]. Wskazano, że pacjenci o dominujących cechach

„Podwrażliwości” mieli większe nasilenie objawów depresji zarówno w populacji z ASD [59], jak i w populacji pacjentów z ChAD [61]. W jednym z badań porównawczych dla populacji z rozpoznaniem depresji jednobiegunowej i dwubiegunowej [60] stwierdzono brak istotnych różnic w przetwarzaniu sensorycznym, jednak związek „Podwrażliwości”, „Wrażliwości sensorycznej” i „Unikania bodźców” z obniżoną jakością życia był wyraźniejszy dla grupy z depresją jednobiegunową. Ponadto profil przetwarzania sensorycznego w tej grupie wiązał się z aleksytymią, impulsywnością i poczuciem braku nadziei [61].

4.4. Inne zaburzenia psychiczne

Opisano związek SPD z zaburzeniami lękowymi, takimi jak lęk uogólniony [62] czy zaburzenia obsesyjno-kompulsyjne [63]; w szczególności wyższe wartości na skali „Podwrażliwości”, „Wrażliwości sensorycznej” i „Unikania bodźców” korelowały z zaburzeniami lękowymi [64]. Postawiono hipotezę, że objawy SPD w dzieciństwie mogą przyczynić się do wystąpienia zaburzeń lękowych w dorosłości [66]. Wykazano, że dominacja cechy „Podwrażliwości” wiąże się z osłabieniem reakcji emocjonalnych w przebiegu zespołu stresu pourazowego (PTSD) [37]. Ponadto profil ten był istotnym czynnikiem predykcyjnym lęku, a mężczyźni z wysokimi wynikami dla skali „Podwrażliwości” przejawiali większe nasilenie lęku jako cechy niż kobiety [27].

Badania w grupie pacjentów z zaburzeniami osobowości wykazały wyższe wyniki dla „Wrażliwości sensorycznej” i „Unikania bodźców” u kobiet z osobowością *borderline* [65]. „Wrażliwość sensoryczna” wpisuje się w obraz zaburzeń osobowości jako cecha współwystępująca ze zwiększoną reaktywnością emocjonalną oraz tendencją do nadmiernie wyrażonej reakcji w odpowiedzi na bodźce, co oznacza, że osoby takie są bardziej podatne na przytłoczenie przez bodźce sensoryczne i często odbierają otoczenie jako nieprzewidywalne i wywołujące niepokój. Wycofywanie się z aktywności z poczuciem dyskomfortu i niepokoju jako cecha charakterystyczna dla zaburzeń osobowości typu *borderline* może być tłumaczona wyższym wynikiem na skali „Unikania bodźców”.

Najnowsze badania przeprowadzone w grupie dzieci i młodzieży z rozpoznaniem anoreksji dowodzą, że wyższe wartości wrażliwości sensorycznej często obserwowane w tej grupie pacjentów mogą być konsekwencją przewlekłego głodzenia [66]. U niewielkiego odsetka pacjentów (dorosłych i dzieci) z ADHD opisuje się zaburzenia przetwarzania sensorycznego [67], głównie z dominacją cech „Podwrażliwości” i „Wrażliwości sensorycznej”, sugerując, że osoby te dostrzegają bodźce wybiórczo, co prowadzi do reakcji odbieranych przez otoczenie jako atypowe i nieprzewidywalne [68].

5. Zastosowanie praktyczne teorii przetwarzania sensorycznego

Możliwe praktyczne zastosowania teorii przetwarzania sensorycznego są bardzo szerokie i dotyczą zarówno osób zdrowych, jak i osób z zaburzeniami psychicznymi. Zrozumienie odmienności w przetwarzaniu sensorycznym wśród uczniów może być wykorzystywane przez nauczycieli do dostosowywania metod nauczania i wspie-

rania rozwoju dzieci i młodzieży [69]. W odniesieniu do pacjentów z zaburzeniami psychicznymi zastosowanie terapii procesów przetwarzania sensorycznego może pomóc w regulacji emocji oraz zmniejszeniu poziomu stresu, lęku i agresji. Techniki oddechowe, masaże lub odpowiednio dobrane bodźce wzrokowe poprawiają regulację nastroju i redukują objawy psychopatologiczne [70]. Poprzez ekspozycję pacjentów odznaczających się dominacją cech „Wrażliwości sensorycznej” lub „Podwrażliwości” na kontrolowane bodźce sensoryczne terapeuci mogą im pomóc w zwiększaniu tolerancji na bodźce i tym samym poprawić ich funkcjonowanie. Terapia procesów przetwarzania sensorycznego może mieć także pozytywny wpływ na funkcje poznawcze, tj. pamięć, koncentrację i uwagę poprzez aktywację odpowiednich obszarów mózgu [71]. Może być również skutecznym narzędziem w redukcji zaburzeń zachowania, takich jak agresja, autoagresja czy impulsywność [72], a pacjenci mogą doświadczyć zwiększonej samoświadomości, lepszej kontroli nad swoimi reakcjami oraz większej satysfakcji z codziennego funkcjonowania [73]. Terapia procesów przetwarzania sensorycznego może być dodatkowo użyteczna jako narzędzie ułatwiające inne formy terapii, takie jak terapia poznawczo-behawioralna [74]. Ciekawym kierunkiem jest ponadto projektowanie otoczenia w szpitalach, domach opieki czy poradniach uwzględniające potrzeby sensoryczne pacjentów [80].

Na podstawie uzyskanych wyników badań opartych na analizie profilu sensorycznego powstała koncepcja „pokoi sensorycznych” [75], które zawierają różnego rodzaju elementy umeblowania (bujane krzesła, kulki stresowe, koce z obciążeniem) i mają na celu intensyfikację lub tonowanie dostarczanych bodźców. Haig i Hallet [76] w analizie 17 badań z użyciem pokoi sensorycznych u pacjentów hospitalizowanych na oddziałach psychiatrycznych odnotowały korzystne efekty, w tym zwiększenie regulacji emocjonalnej oraz wspieranie samokontroli. Rodzaj terapii zajęciowej *Snoezelen* (zapożyczona w Holandii w latach 70. XX wieku) znalazł zastosowanie u pacjentów z otępieniem, bólem, niepełnosprawnością intelektualną czy zespołem Retta. Wprowadzenie terapii *Snoezelen* na zamkniętych oddziałach psychiatrycznych spowodowało redukcję poziomu stresu, zmniejszenie pobudzenia psychoruchowego, zachowań wrogich i agresywnych, co przełożyło się na statystycznie istotną redukcję liczby zastosowanych procedur unieruchomienia oraz izolacji [77]. Zarówno terapia *Snoezelen*, jak i terapia procesów przetwarzania sensorycznego uwzględniają wpływ, jaki różnorodne bodźce (wizualne, słuchowe, dotykowe) wywierają na układ nerwowy. Obie metody są stosowane u osób z zaburzeniami neurorozwojowymi, takimi jak ASD, ADHD czy niepełnosprawność intelektualna.

Terapia *Snoezelen* jest przede wszystkim relaksacyjna, ma na celu redukcję stresu i poprawę dobrostanu, często działa jako terapia wspomagająca. Natomiast terapia procesów przetwarzania sensorycznego jest terapią rehabilitacyjną, mającą na celu poprawę zdolności mózgu do integracji i przetwarzania bodźców w sposób, który poprawi funkcjonowanie w codziennym życiu. Terapia procesów przetwarzania sensorycznego najczęściej odbywa się w specjalnie wyposażonych salach sensorycznych lub terapeutycznych pod okiem certyfikowanego terapeuty. *Snoezelen* z kolei ma charakter bardziej rekreacyjny i może być prowadzona w różnorodnych placówkach opiekuńczych, szpitalach, szkołach, a nawet w prywatnych domach [78].

Bardzo ważnym elementem leczenia pacjentów, zarówno z zaburzeniami psychicznymi, neurorozwojowymi, jak i neurologicznymi, jest terapia zajęciowa opierająca się na oddziaływaniach sensorycznych, takich jak modelowanie plastyczne czy gry sensoryczne [79]. Jednym z możliwych rozwinięć terapii zajęciowej jest tworzenie tzw. ogrodów sensorycznych, które stymulują różne zmysły i oferują przestrzeń do relaksu, refleksji i terapii dla osób z różnymi potrzebami sensorycznymi [80]. Stanowią one naturalne rozszerzenie idei *Snoezelen* oraz terapii procesów przetwarzania sensorycznego, łącząc stymulację sensoryczną z możliwością przebywania na świeżym powietrzu i w bliskości natury. Podobnie jak *Snoezelen* ogrody sensoryczne mają charakter relaksacyjny i nie wymagają ścisłej struktury terapeutycznej. Osoby przebywające w ogrodach sensorycznych mogą swobodnie eksplorować bodźce i angażować się w doświadczenia na poziomie, który jest dla nich komfortowy. Obie metody, czyli terapia *Snoezelen*, i terapia procesów przetwarzania sensorycznego, mogą być z powodzeniem stosowane w kontekście ogrodów sensorycznych, gdzie użytkownicy mogą angażować się w doznania sensoryczne na świeżym powietrzu.

Obecnie w trakcie badań jest inicjatywa STAR (*Sensory Therapies and Research*), która zakłada wykorzystanie podejścia sensorycznego w terapii opartej na relacji [80]. Wymierną korzyścią płynącą z projektu Wallace Research Foundation (WRF, 1994–2019) było sfinansowanie badania nad wpływem treningu mózgu na kontrolę poznawczą u dzieci z SPD, którego wyniki przyczyniły się do zatwierdzenia przez amerykańską Agencję Żywności i Leków (FDA) pierwszego cyfrowego narzędzia terapeutycznego do poprawy koncentracji uwagi (EndeavorRX) dedykowanego dzieciom z ADHD.

6. Kierunki badań w przyszłości

W ostatnim czasie dużym zainteresowaniem cieszą się badania obrazowe w odniesieniu do przetwarzania sensorycznego jako bardziej obiektywna metoda pomiaru, w porównaniu z najczęściej używanymi kwestionariuszami samooceny. W jednym z nich z użyciem DTI wykazano zaburzenia mikrostruktury istoty białej wśród dzieci z SPD w porównaniu z dziećmi typowo rozwijającymi się i zaproponowano użycie tych różnic do opracowania nowych biomarkerów obrazowych dla zaburzeń neurologicznych na podstawie algorytmów uczenia maszynowego [81]. W innym badaniu, zrealizowanym również z wykorzystaniem obrazowania tensora dyfuzji, wykryto większą lateralizację istoty białej wśród dzieci nadwrażliwych w porównaniu z dziećmi typowo rozwijającymi się [82]. Kolejne badania w tym zakresie mogą dostarczyć klinicznie użytecznych markerów obrazowych dla zaburzeń psychicznych i neurorozwojowych, poszerzyć wiedzę o podłożu biologicznym zaburzeń przetwarzania sensorycznego, a także umożliwić dobranie indywidualnych metod terapeutycznych. Najnowsze badania wskazują, że zaburzenia sensoryczne wśród pacjentów z ASD mogą zarówno ustępować w czasie, zaostrzyć się, jak i pozostać bez zmian [83], co potwierdza zasadność prowadzenia kolejnych badań, które skupiałyby się na zmianach w zaburzeniu przetwarzania sensorycznego w czasie.

Jednym z ciekawych kierunków badań jest ocena zależności między profilem sensorycznym a efektywnością farmakoterapii. Wykazano, że osoby z bardzo niskimi

wartościami dla „Poszukiwania bodźców”, „Wrażliwości sensorycznej” oraz zwiększoną tendencją do „Unikania bodźców” i „Podwrażliwości” lepiej odpowiedziały na leczenie przeciwdepresyjne po 6 miesiącach terapii [64]. Ponadto długość epizodu depresyjnego korelowała z: (1) większą rejestracją bodźców sensorycznych i mniejszym unikaniem bodźców sensorycznych wśród pacjentów z depresją jednobiegunową; (2) niższą rejestracją bodźców sensorycznych i wyższą tendencją do drażliwości/unikania wśród osób z chorobą afektywną dwubiegunową; (3) niższą drażliwością sensoryczną/niższym unikaniem u osób z zaburzeniem lękowym. Większe nasilenie działań niepożądanych leków korelowało zarazem z niższą drażliwością sensoryczną u osób z ChAD [64]. Istotne w tym kontekście wydaje się badanie związków między profilem sensorycznym a lekoopornością depresji.

W przyszłych badaniach warto skupić się na zmianach w przetwarzaniu sensorycznym w różnych okresach życia – od dzieciństwa przez dorosłość aż do wieku podeszłego. Mogłoby to pomóc w lepszym dostosowaniu terapii do specyficznych grup wiekowych. Istnieje potrzeba dalszego rozwijania narzędzi diagnostycznych, które pozwoliłyby na bardziej obiektywną ocenę przetwarzania sensorycznego. Opracowanie szczegółowych testów psychofizycznych lub neurofizjologicznych (np. opartych na pomiarach przewodnictwa skórno, rytmu pracy serca, czynności bioelektrycznej mózgu) może prowadzić do bardziej trafnych diagnoz. Biorąc pod uwagę różnice kulturowe w postrzeganiu doznań sensorycznych, badania powinny również koncentrować się na walidacji istniejących narzędzi diagnostycznych z uwzględnieniem kontekstu kulturowego.

Konieczne są dalsze badania, które ocenią długoterminową skuteczność terapii zaburzeń procesów sensorycznych, zarówno u dzieci, jak i u dorosłych. Warto zbadać, które grupy pacjentów odnoszą największe korzyści z interwencji i jakie czynniki wpływają na skuteczność terapii. Opracowanie nowych podejść terapeutycznych opartych na neuroplastyczności, takich jak terapie *neurofeedback*, trening uważności (*mindfulness*) czy techniki wirtualnej rzeczywistości (VR), może przynieść nowe możliwości w leczeniu SPD. Badania powinny skupić się na ocenie ich skuteczności i bezpieczeństwa. Warto też zbadać, jak czynniki społeczno-ekonomiczne, takie jak poziom stresu, dostęp do opieki zdrowotnej czy jakość środowiska (np. hałas w miastach), wpływają na zaburzenia przetwarzania sensorycznego i efektywność terapii.

Nowym kierunkiem badań jest także poszukiwanie związku między przetwarzaniem sensorycznym, układem autonomicznym a dolegliwościami somatycznymi, takimi jak zaburzenia żołądkowo-jelitowe, migrena czy zaburzenia rytmu serca. W jednym z badań przeprowadzonych wśród adolescentów z migreną wykazano niższe wartości „Poszukiwania bodźców”, wyższe wartości „Unikania bodźców” oraz „Nadwrażliwości” w porównaniu z grupą osób zdrowych [84]. Badacze konkludują, że mniejsza tendencja do poszukiwania bodźców sensorycznych wśród pacjentów z migreną wiąże się z pogorszeniem codziennego funkcjonowania oraz ze zwiększonym odczuciem bólu. Wykazano, że w grupie osób z zaburzeniami psychicznymi wyższe wyniki w zakresie „Podwrażliwości”, „Wrażliwości sensorycznej” i „Unikania bodźców” były związane z oddechową arytmia zatokową i mniejszym zainteresowaniem życiem społecznym [85]. Wciąż brakuje badań genetycznych, które tłumaczyłyby podłoże powstawania

zaburzeń przetwarzania sensorycznego oraz większej częstości ich występowania w grupie pacjentów z zaburzeniami psychicznymi.

Podsumowanie

Artykuł przedstawia przegląd literatury dotyczący współwystępowania zaburzeń przetwarzania sensorycznego i zaburzeń psychicznych. Analiza dostępnych badań wskazuje, że trudności w przetwarzaniu sensorycznym mogą wpływać na codzienne funkcjonowanie, jakość życia, relacje interpersonalne oraz udział w życiu społecznym, co uwypukla potrzebę dostosowania terapii do indywidualnych wzorców sensorycznych pacjentów. Profil przetwarzania sensorycznego w praktyce klinicznej znajduje szerokie zastosowanie w różnych grupach pacjentów, od dzieci ze spektrum autyzmu po dorosłych z zaburzeniami nastroju i lękowymi. Jednocześnie istniejące ograniczenia w metodologii oraz różnorodność narzędzi diagnostycznych wskazują na konieczność dalszego rozwoju standardów oceny i terapii przetwarzania sensorycznego w różnych kontekstach klinicznych i kulturowych. Artykuł zwraca uwagę na potencjalne korzyści płynące z zastosowania terapii procesów przetwarzania sensorycznego jako uzupełnienia tradycyjnych metod leczenia. Podkreśla również potrzebę dalszych badań w celu lepszego zrozumienia współwystępowania tych zjawisk i opracowania bardziej skutecznych strategii terapeutycznych. Przegląd ten ma kluczowe znaczenie dla klinicystów, terapeutów oraz badaczy, dostarczając wiedzy na temat złożoności zaburzeń przetwarzania sensorycznego i ich wpływu na zaburzenia psychiczne, co może się przyczynić do poprawy standardów diagnostycznych i terapeutycznych w przyszłości.

Tabela. Porównanie wybranych publikacji wykorzystanych w opracowaniu

Autorzy	Populacja i diagnoza	Wyniki	Ograniczenia	Wielkość próby	Rok publikacji
Ben-Avi N, Moshe A, Engel-Yeger B	Osoby dorosłe, bez zaburzeń psychicznych	Związek SPD z dystresem i trudnościami w relacjach interpersonalnych	Mała liczba badanych, wykorzystanie tylko kwestionariuszy samooceny	n = 139	2012
Engel-Yeger B, Dunn W	Osoby dorosłe, bez zaburzeń psychicznych	Związek „Wrażliwości sensorycznej” i „Podwrażliwości” z nasileniem lęku jako stanu i cechy	Mała liczba badanych, przekrojowy projekt ogranicza wnioskowanie przyczynowe	n = 135	2011
Costa-Lopez B, Ferrer-Cascales R, Ruiz-Robledillo N, Albaladejo-Blazquez N, Baryła-Matejczuk M	Osoby zdrowe i z zaburzeniami psychicznymi, nastolatki, dorośli i osoby starsze	Związek „Wrażliwości sensorycznej” z niższą jakością życia, wahaniami dobrostanu, codziennego funkcjonowania i ogólnego zdrowia	Różne narzędzia diagnostyczne oraz różne modele badań (przekrojowe, randomizowane, kohortowe)	n = 1903 (systematyczny przegląd literatury)	2021

dalszy ciąg tabeli na następnej stronie

van den Boogert F, Klein K, Spaan P, Sizoo B, Bouman YH, Hoogendijk WJ i wsp.	Osoby dorosłe z zaburzeniami psychicznymi	SPD jako niespecyficzny fenotyp transdiagnostyczny związany z szerokim spektrum zaburzeń psychicznych	Ograniczenie analizy do kwestionariuszy, korzystanie wyłącznie z jednego narzędzia (AASP)	n = 2008 (metaanaliza)	2022
Dellapiazza F, Vernhet C, Blanc N, Miot S, Schmidt R, Baghdadli A	Dzieci z zaburzeniami ze spektrum autyzmu.	Rozpowszechnienie SPD u 82–97% dzieci z ASD. Związek z zaburzeniami adaptacyjnymi i problemami z uwagą	Zastosowanie pośrednich metod oceny przetwarzania sensorycznego, ograniczenie przeglądu do literatury z ostatnich dziesięciu lat oraz brak grup kontrolnych w większości analizowanych badań	n = 874 (systematyczny przegląd literatury)	2018
Bagatell N, Chan DV, Syu YC, Lamarche EM, Klinger LG	Dorośli z zaburzeniami ze spektrum autyzmu	Związek SPD z funkcjonowaniem społecznym	Mała liczba badanych, ocena bliskiego opiekuna	n = 6	2022
Engel-Yeger B, Gonda X, Muzio C, Rinosi G, Pompili M, Amore M i wsp.	Pacjenci z zaburzeniami afektywnymi	Związek „Podwrażliwości”, „Wrażliwości sensorycznej” i „Unikania wrażeń” z niższą jakością życia u osób z depresją nawracającą	Przekrojowy model badania, brak narzędzi psychometrycznych do oceny objawów manii/hipomanii i depresji, brak grupy kontrolnej	n = 267	2016
Serafini G, Gonda X, Canepa G, Pompili M, Rihmer Z, Amore M i wsp.	Pacjenci w eutymii z rozpoznaniem zaburzeń dwubiegunowych i depresji	Związek „Podwrażliwości” z depresją, impulsywnością, aleksytymią i poczuciem beznadziei	Przekrojowy model badania, wykorzystanie wyłącznie narzędzi samooceny	n = 281	2017
Cervin M	Dzieci i młodzież z zaburzeniami obsesyjno- kompulsyjnymi i lękowymi oraz dzieci zdrowe	Większe rozpowszechnienie SPD u dzieci z zaburzeniami obsesyjno- kompulsyjnymi, lękowymi i objawami internalizacyjnymi	Stosunkowo mała liczba badanych, przekrojowy model badania	n = 214	2023

dalszy ciąg tabeli na następnej stronie

McMahon K, Anand D, Morris-Jones M, Rosenthal MZ	Dorośli z diagnozą zaburzeń lękowych oraz wywiadem zaburzeń przetwarzania sensorycznego w dzieciństwie	Związek SPD w okresie dzieciństwa z zaburzeniami lękowymi w dorosłości; mediująca rola dysregulacji emocji	Retrospektywny i przekrojowy model badania, kwestionariusze samooceny, przewaga kobiet	n = 231	2019
--	--	--	--	---------	------

Piśmiennictwo

1. Ayres AJ. *Sensory integration and learning disorders*. Los Angeles: Western Psychological Services; 1972.
2. Miller LJ, Anzalone ME, Lane SJ, Cermak SA, Osten ET. *Concept evolution in sensory integration: A proposed nosology for diagnosis*. Am. J. Occup. Ther. 2007; 61(2): 135–140. Doi: 10.5014/ajot.61.2.135.
3. Dunn W. *Sensory profile*. San Antonio: The Psychological Corporation; 1999.
4. Ben-Avi N, Moshe A, Engel-Yeger B. *Sensory processing difficulties and interpersonal relationships in adults: An exploratory study*. Psychology 2012; 3(1): 70–77.
5. American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed., text rev.)*. 2022. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425787>.
6. World Health Organization. *ICD-10: International statistical classification of diseases and related health problems: Tenth revision, 2nd ed.* 2024.
7. Zero to Three. *DC:0-3R: Diagnostic classification of mental health and developmental disorders of infancy and early childhood*, Rev. ed. Washington, DC: ZERO TO THREE/National Center for Infants, Toddlers and Families; 2005
8. Grobelna N, Rutkowski R, Rybakowski F, Rybakowski J, Ferensztajn-Rochowiak E. *The phenomenon of sensory processing: historical overview, theoretical models, and neurophysiological underpinnings*. Acta Neurobiol. Exp. (Wars.) 2025; 84(4): 359–370. Doi: 10.55782/ane-2024-2556.
9. Schaaf RC, Lane AE. *Toward a best-practice protocol for assessment of sensory features in ASD*. J. Autism Dev. Disord. 2015; 45(5): 1380–1395.
10. Brown C, Tollefson N, Dunn W, Cromwell R, Filion D. *The adult sensory profile: Measuring patterns of sensory processing*. Am. J. Occup. Ther. 2001; 55(1): 75–82. <https://doi.org/10.5014/ajot.55.1.75>.
11. Schoen SA, Miller LJ, Green KE. *Pilot study of the sensory over-responsivity scales: Assessment and inventory*. Am. J. Occup. Ther. 2008; 62(4): 393–406.
12. Tavassoli T, Hoekstra RA, Baron-Cohen S. *The Sensory Perception Quotient (SPQ): Development and validation of a new sensory questionnaire for adults with and without autism*. Mol. Autism 2014; 5: 29.
13. Pfeiffer B, Kinnealey M. *Treatment of sensory defensiveness in adults*. Occup. Ther. Int. 2003; 10(3): 175–184.
14. McIntosh DN, Miller LJ, Shyu V, Dunn W. *Development and validation of the short sensory profile*. Sensory Profile User's Manual 1999; 61: 59–73.

15. Cascio CJ, Woynaroski T, Baranek GT, Wallace MT. *Toward an interdisciplinary approach to understanding sensory function in autism spectrum disorder*. Autism Res. 2016; 9(9): 920–925.
16. Chojnicka I, Pisula E. *Adaptation and psychometric properties of the Polish version of the Short Sensory Profile 2*. Medicine 2019; 98(44): e17689.
17. Schoen SA, Miller LJ, Sullivan JC. *Measurement in sensory modulation: The Sensory Processing Scale Assessment*. Am. J. Occup. Ther. 2014; 68(5): 522–530. Doi: 10.5014/ajot.2014.012377.
18. Suzman E, Williams ZJ, Feldman JI, Failla M, Cascio CJ, Wallace MT i wsp. *Psychometric validation and refinement of the Interoception Sensory Questionnaire (ISQ) in adolescents and adults on the autism spectrum*. Mol. Autism 2021; 12(1): 42. Published 2021 Jun 7. Doi: 10.1186/s13229-021-00440-y.
19. DuBois D, Lymer E, Gibson BE, Desarkar P, Nalder E. *Assessing sensory processing dysfunction in adults and adolescents with autism spectrum disorder: A scoping review*. Brain Sci. 2017; 7(8): 108.
20. Fründt O, Grashorn W, Schöttle D, i wsp. *Quantitative Sensory Testing in adults with autism spectrum disorders*. J. Autism Dev. Disord. 2017; 47(4): 1183–1192. Doi: 10.1007/s10803-017-3041-4.
21. McIntosh DN, Miller LJ, Shyu V, Hagerman RJ. *Sensory-modulation disruption, electrodermal responses, and functional behaviors*. Dev. Med. Child Neurol. 1999; 41(9): 608–615.
22. Pham T, Lau ZJ, Chen SHA, Makowski D. *Heart Rate Variability in psychology: A review of HRV indices and an analysis tutorial*. Sensors (Basel) 2021; 21(12): 3998. Published 2021 Jun 9. Doi: 10.3390/s21123998.
23. Grillon C, Ameli R, Woods SW, Merikangas K, Davis M. *Fear-potentiated startle in humans: Effects of anticipatory anxiety on the acoustic blink reflex*. Psychophysiology 1991; 28(5): 588–595. Doi: 10.1111/j.1469-8986.1991.tb01999.x.
24. Poole D, Gowen E, Warren PA, Poliakoff E. *Brief report: Which came first? Exploring cross-modal temporal order judgements and their relationship with sensory reactivity in autism and neurotypicals*. J. Autism Dev. Disord. 2017; 47(1): 215–223.
25. Green SA, Hernandez L, Tottenham N, Krasileva K, Bookheimer SY, Dapretto M. *Neurobiology of sensory overresponsivity in youth with autism spectrum disorders*. JAMA Psychiatry 2015; 72(8): 778–786. Doi: 10.1001/jamapsychiatry.2015.0737.
26. Ahn RR, Miller LJ, Milberger S, McIntosh DN. *Prevalence of parents' perceptions of sensory processing disorders among kindergarten children*. Am. J. Occup. Ther. 2004; 58(3): 287–293.
27. Engel-Yeger B, Dunn W. *The relationship between sensory processing difficulties and anxiety level of healthy adults*. Br. J. Occup. Ther. 2011; 74(5): 210–216.
28. Costa-Lopez B, Ferrer-Cascales R, Ruiz-Robledillo N, Albaladejo-Blazquez N, Baryła-Matejczuk M. *Relationship between sensory processing and quality of life: A systematic review*. J. Clin. Med. 2021; 10(17): 3961.
29. Choi YE, Jung H. *Sensory processing as a predictor of leisure participation in early adolescents*. Children 2021; 8(11): 1005.
30. van den Boogert, F, Spaan, P, Sizoo B, Bouman YH, Hoogendijk WJ, Roza SJ. *Sensory processing, perceived stress and burnout symptoms in a working population during the COVID-19 crisis*. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2022; 19(4): 2043.
31. Shiotsu D, Jung M, Habata K, Kamiya T, Omori IM, Okazawa H i wsp. *Elucidation of the relationship between sensory processing and white matter using diffusion tensor imaging tractography in young adults*. Sci. Rep. 2021; 11(1): 12088.

32. Engel-Yeger B, Rosenblum S. *The relationship between sensory-processing patterns and occupational engagement among older persons*. Can. J. Occup. Ther. 2017; 84(1): 10–21. Doi: 10.1177/0008417417690415. Epub 2017 Feb 9. PMID: 28183197.
33. Engel-Yeger B, Rosenblum S. *Executive dysfunctions mediate between altered sensory processing and daily activity performance in older adults*. BMC Geriatr. 2021; 21(1): 132.
34. Orr N, Wagstaffe A, Briscoe S, Garside R. *How do older people describe their sensory experiences of the natural world? A systematic review of the qualitative evidence*. BMC Geriatr. 2016; 16: 116.
35. Boogert van den F, Klein K, Spaan P, Sizoo B, Bouman YH, Hoogendijk WJ i wsp. *Sensory processing difficulties in psychiatric disorders: A meta-analysis*. J. Psychiatr. Res. 2022; 151: 173–180.
36. Brown C, Cromwell RL, Filion D, Dunn W, Tollefson N. *Sensory processing in schizophrenia: Missing and avoiding information*. Schizophr. Res. 2002; 55(1–2): 187–195.
37. Engel-Yeger B, Palgy-Levin D, Lev-Wiesel R. *Predicting fears of intimacy among individuals with post-traumatic stress symptoms by their sensory profile*. Br. J. Occup. Ther. 2015; 78(1): 51–57.
38. Cheung PPP, Lau BWM. *Neurobiology of sensory processing in autism spectrum disorder*. Prog. Mol. Biol. Transl. Sci. 2020; 173: 161–181.
39. Pilling S, Baron-Cohen S, Megnin-Viggars O, Lee R, Taylor C; Guideline Development Group. *Recognition, referral, diagnosis, and management of adults with autism: Summary of NICE guidance*. BMJ 2012; 344: e4082.
40. Dellapiazza F, Vernhet C, Blanc N, Miot S, Schmidt R, Baghdadli A. *Links between sensory processing, adaptive behaviours, and attention in children with autism spectrum disorder: A systematic review*. Psychiatry Res. 2018; 270: 78–88.
41. Jimenez-Gomez A, Nguyen MX, Gill JS. *Understanding the role of AMPA receptors in autism: Insights from circuit and synapse dysfunction*. Front. Psychiatry 2024; 15: 1304300.
42. Robertson CE, Baron-Cohen S. *Sensory perception in autism*. Nat. Rev. Neurosci. 2017; 18(11): 671–684.
43. Kern JK, Trivedi MH, Garver CR, Grannemann BD, Andrews AA, Savla JS i wsp. *The pattern of sensory processing abnormalities in autism*. Autism 2006; 10(5): 480–494.
44. Corbett BA, Muscatello RA, Blain SD. *Impact of sensory sensitivity on physiological stress response and novel peer interaction in children with and without autism spectrum disorder*. Front. Neurosci. 2016; 10: 278.
45. Bagatell N, Chan DV, Syu YC, Lamarche EM, Klinger LG. *Sensory processing and community participation in autistic adults*. Front. Psychol. 2022; 13: 876127.
46. Lane SJ, Leão MA, Spielmann V. *Sleep, sensory integration/processing, and autism: A scoping review*. Front. Psychol. 2022; 13: 877527.
47. Osório JMA, Rodríguez-Herreros B, Richetin S, Junod V, Romascano D, Pittet Vi wsp. *Sex differences in sensory processing in children with autism spectrum disorder*. Autism Res. 2021; 14(11): 2412–2423.
48. Kilroy E, Aziz-Zadeh L, Cermak S. *Ayres theories of autism and sensory integration revisited: What contemporary neuroscience has to say*. Brain Sci. 2019; 9(3): 68.
49. Schaaf RC, Dumont RL, Arbesman M, May-Benson TA. *Efficacy of occupational therapy using Ayres Sensory Integration®: A systematic review*. Am. J. Occup. Ther. 2018; 72(1): 7201190010p1–7201190010p10.

50. Cermak SA, Daunhauer LA. *Sensory processing in the postinstitutionalized child*. Am. J. Occup. Ther. 1997; 51(7): 500–507. Doi: 10.5014/ajot.51.7.500.
51. May-Benson TA, Koomar JA. *Systematic review of the research evidence examining the effectiveness of interventions using a sensory integrative approach for children*. Am. J. Occup. Ther. 2010; 64(3): 403–414. Doi: 10.5014/ajot.2010.09071.
52. Lane SJ, Reynolds S, Dumenci L. *Sensory overresponsivity and anxiety in typically developing children and children with autism and attention deficit hyperactivity disorder: Cause or coexistence?* Am. J. Occup. Ther. 2012; 66(5): 595–603. Doi: 10.5014/ajot.2012.004523.
53. McGhie A, Chapman J. *Disorders of attention and perception in early schizophrenia*. W: *Schizophrenia*. New York: Routledge; 2017. S. 47–75.
54. Muntaner C, Pulver AE, McGrath J, Eaton WW. *Work environment and schizophrenia: An extension of the arousal hypothesis to occupational self-selection*. Soc. Psychiatry Psychiatr. Epidemiol. 1993; 28(5): 231–238.
55. Gold JM, Harvey PD. *Cognitive deficits in schizophrenia*. Psychiatr. Clin. North Am. 1993; 16(2): 295–312.
56. McCann SC, Mueller CW, Hays PA, Scheuer AD, Marsella AJ. *The relationship between sensation seeking and anhedonia*. Pers. Individ. Dif. 1990; 11(1): 77–79.
57. Brown C, Karim R, Steuter M. *Retrospective analysis of studies examining sensory processing preferences in people with a psychiatric condition*. Am. J. Occup. Ther. 2020; 74(4): 7404205130p1–7404205130p11.
58. Engel-Yeger B, Gonda X, Muzio C, Rinosi G, Pompili M, Amore M i wsp. *Sensory processing patterns, coping strategies, and quality of life among patients with unipolar and bipolar disorders*. Braz. J. Psychiatry. 2016; 38(3): 207–215.
59. Carver CS, White TL. *Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective responses to impending reward and punishment: The BIS/BAS scales*. J. Pers. Soc. Psychol. 1994; 67(2): 319–333.
60. Henry C, Phillips M, Leibenluft E, M'bailara K, Houenou J, Leboyer M. *Emotional dysfunction as a marker of bipolar disorders*. Front. Biosci. (Elite edition) 2012; 4: 2722–2730.
61. Rihmer Z, Gonda X, Tondo L. *Lithium and suicidal behavior in patients with bipolar disorder*. J. Clin. Psychiatry 2008; 69(11): 1831–1832.
62. Engel-Yeger B, Muzio C, Rinosi G, Solano P, Geoffroy PA, Pompili M i wsp. *Extreme sensory processing patterns and their relation with clinical conditions among individuals with major affective disorders*. Psychiatry Res. 2016; 236: 112–118.
63. Paquet A, Calvet B, Lacroix A, Girard M. *Sensory processing in depression: Assessment and intervention perspective*. Clin. Psychol. Psychother. 2022; 29(5): 1567–1579.
64. Pfeiffer B, Kinnealey M, Reed C, Herzberg G. *Sensory modulation and affective disorders in children and adolescents with Asperger's disorder*. Am. J. Occup. Ther. 2005; 59(3): 335–345.
65. Engel-Yeger B, Bloch B, Gonda X, Canepa G, Pompili M, Sher L i wsp. *Sensory profiles in unipolar and bipolar affective disorders: Possible predictors of response to antidepressant medications? A prospective follow-up study*. J. Affect. Disord. 2018; 240: 237–246.
66. Serafini G, Gonda X, Canepa G, Pompili M, Rihmer Z, Amore M i wsp. *Extreme sensory processing patterns show a complex association with depression, and impulsivity, alexithymia, and hopelessness*. J. Affect. Disord. 2017; 210: 249–257.
67. Xiao ZP, Chen XS, Wang JJ, Tang YX, Zhang TH, Zhang MD i wsp. *Experimental study on sensory gating in generalized anxiety and obsessive compulsive disorders*. Zhonghua Yi Xue Za Zhi 2010; 90(3): 169–172.

68. Cervin M. *Sensory processing difficulties in children and adolescents with obsessive-compulsive and anxiety disorders*. Res. Child Adolesc. Psychopathol. 2023; 51(2): 223–232.
69. McMahon K, Anand D, Morris-Jones M, Rosenthal MZ. *A path from childhood sensory processing disorder to anxiety disorders: The mediating role of emotion dysregulation and adult sensory processing disorder symptoms*. Front. Integr. Neurosci. 2019; 13: 22.
70. Amerio A, Natale A, Gnecco GB, Lechiara A, Verrina E, Bianchi D i wsp. *The role of gender in patients with borderline personality disorder: Differences related to hopelessness, alexithymia, coping strategies, and sensory profile*. Medicina 2023; 59(5): 950.
71. Kitajima T, Otani R, Inoue T, Matsushima N, Matsubara N, Sakuta R. *Sensory processing in children and adolescents shortly after the onset of anorexia nervosa: A pilot study*. Biopsychosoc. Med. 2022; 16(1): 27.
72. Reynolds S, Lane SJ. *Sensory overresponsivity and anxiety in children with ADHD*. Am. J. Occup. Ther. 2009; 63(4): 433–440.
73. Kamath MS, Dahm CR, Tucker JR, Huang-Pollock CL, Etter NM, Neely KA. *Sensory profiles in adults with and without ADHD*. Res. Dev. Disabil. 2020; 104: 103696.
74. Schoen SA, Miller LJ, Flanagan J. *A retrospective pre-post treatment study of occupational therapy intervention for children with sensory processing challenges*. Open J. Occup. Ther. 2018; 6(1): 4.
75. Bundy AC, Murray AE. *Sensory integration: A. Jean Ayres' theory revisited*. W: Bundy AC, Lane SJ, Murray AE. red. *Sensory integration: Theory and practice*, 2nd ed. Philadelphia: F. A. Davis; 2002. S. 3–33.
76. Watling R, Hauer S. *Effectiveness of Ayres Sensory Integration® and sensory-based interventions for people with autism spectrum disorder: A systematic review*. Am. J. Occup. Ther. 2015; 69(5): 6905180030p1–6905180030p12.
77. Dunn W. *Supporting children to participate successfully in everyday life by using sensory processing knowledge*. Infant. Young Child. 2007; 20(2): 84–101.
78. Schaaf RC, Miller LJ. *Occupational therapy using a sensory integrative approach for children with developmental disabilities*. Ment. Retard. Dev. Disabil. Res. Rev. 2005; 11(2): 143–148.
79. Case-Smith J, O'Brien JC. *Occupational therapy for children and adolescents*. Elsevier Health Sciences; 2014.
80. Champagne T, Stromberg N. *Sensory approaches in inpatient psychiatric settings: Innovative alternatives to seclusion & restraint*. J. Psychosoc. Nurs. Ment. Health Serv. 2004; 42(9): 34–44.
81. Haig S, Hallett N. *Use of sensory rooms in adult psychiatric inpatient settings: A systematic review and narrative synthesis*. Int. J. Ment. Health Nurs. 2023; 32(1): 54–75.
82. Teitelbaum A, Volpo S, Paran R, Zislin J, Drumer D, Raskin S i wsp. *Multisensory environmental intervention (snoezelen) as a preventive alternative to seclusion and restraint in closed psychiatric wards*. Harefuah 2007; 146(1): 11–14.
83. Hogg J, Cavet J, Lambe L, Smeddle M. *The use of 'Snoezelen' as multisensory stimulation with people with intellectual disabilities: A review of the research*. Res. Dev. Disabil. 2001; 22(5): 353–372. Doi: 10.1016/s0891-4222(01)00077-4.
84. Roley SS, Mailloux Z, Parham LD, Schaaf RC, Lane CJ, Cermak S. *Sensory integration and praxis patterns in children with autism*. Am. J. Occup. Ther. 2015; 69(1): 6901220010p1–6901220010p8.
85. Miller LJ, Schoen SA, Spielmann VA. *A frame of reference for sensory processing difficulties: Sensory therapies and research (STAR)*. W: Kramer P, Hinojosa J, Howe T. red. *Frames of*

- reference for pediatric occupational therapy*, 4th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2018. S. 159–202.
86. Payabvash S, Palacios EM, Owen JP, Wang MB, Tavassoli T, Gerdes M i wsp. *Diffusion tensor tractography in children with sensory processing disorder: Potentials for devising machine learning classifiers*. *NeuroImage: Clinical* 2019; 23: 101831.
 87. Parekh SA, Wren-Jarvis J, Lazerwitz M, Rowe MA, Powers R, Bourla I i wsp. *Hemispheric lateralization of white matter microstructure in children and its potential role in sensory processing dysfunction*. *Front. Neurosci.* 2023; 17: 1088052.
 88. Ben-Sasson A, Gal E, Fluss R, Katz-Zetler N, Cermak SA. *Update of a meta-analysis of sensory symptoms in ASD: A new decade of research*. *J. Autism Dev. Disord.* 2019; 49: 4974–4996.
 89. Genizi J, Halevy A, Schertz M, Osman K, Assaf N, Segal I i wsp. *Sensory processing patterns affect headache severity among adolescents with migraine*. *J. Headache Pain.* 2020; 21(1): 48.
 90. Hattori R, Irie K, Mori T, Tsurumi K, Murai T, Inadomi H. *Sensory processing, autonomic nervous function, and social participation in people with mental illnesses*. *Hong Kong J. Occup. Ther.* 2023; 36(1): 39–47.

Autor korespondencyjny: Natalia Grobelna
e-mail: nataliagrobelna07@gmail.com