

Zespół sawanta w zarysie

An outline of savant syndrome

Gracjan Rudziński, Kinga Pożarowska, Kinga Brzuszkiewicz,
Ewelina Soroka

II Klinika Psychiatrii i Rehabilitacji Psychicznej, Wydział Lekarski,
Uniwersytet Medyczny w Lublinie

Summary

This article is a review of research on savant syndrome from years 2000–2022 – available in PubMed, ResearchGate and Google Scholar databases.

Savant syndrome occurs with a frequency of 1.4 per 1,000 people with intellectual disabilities and in 10% of people with a diagnosis of autism spectrum disorders. Autism is the disorder that most often co-occurs with savant syndrome – in about 50% of all people with a savant syndrome diagnosis. Researchers distinguish between: congenital savant syndrome – which affects about 90% of people with the syndrome, and acquired savant syndrome – which occurs in the course of frontotemporal dementia or in people who have experienced trauma to the central nervous system. There are many cognitive theories that explain savant abilities. The anatomical basis of this entity has not been discovered using neuroimaging techniques.

To date, no unified theory has been created that reliably explains the etiology and pathomechanism of savant syndrome. Previous neuroimaging studies of people with symptoms of savant syndrome have been conducted on too few subjects. There are indications that magnetic brain stimulation may contribute to a better understanding of the neurophysiological basis of this syndrome.

Słowa kluczowe: zespół sawanta, autyzm, neuroobrazowanie

Key words: savant syndrome, autism, neuroimaging

Wstęp

Zespół sawanta to rzadki zespół psychopatologiczny. Osoba dotknięta tym zespołem posiada niezwykle umiejętności będące przeciwieństwem jej ogólnych ograniczeń związanych z występującą w większości przypadków niepełnosprawnością intelektualną. Umiejętności te, ze względu na swój charakter, nazywane są „wyspami geniuszu” [1]. Zespół może być obecny od urodzenia (wrodzony) lub

wystąpić w wyniku choroby bądź urazu ośrodkowego układu nerwowego (nabyty). Zwykle zdolności dotyczą pięciu ogólnych dziedzin: sztuki, obliczeń kalendarzowych, muzyki, matematyki lub umiejętności wizualno-przestrzennych/mechanicznych. Umiejętności te zazwyczaj występują pojedynczo [2]. Cechy sawanta wykazuje 10% osób dotkniętych zaburzeniami ze spektrum autyzmu. Osoby z objawami tego zespołu doświadczają wielu trudności w zakresie komunikacji, umiejętności społecznych. Sawanci charakteryzują się wybitną pamięcią w wąskich dziedzinach, które są dla nich wyjątkowo interesujące [3].

Pierwszy opis zespołu opublikowany został w niemieckim czasopiśmie naukowym w 1783 roku („Gnōthi sautón oder Magazin zur Erfahrungsseelenkunde als ein Lesebuch für Gelehrte and Ungelehrte”, Berlin) [4]. W 1887 roku dr J. Langdon Down opisał zespół sawanta jako odrębną jednostkę chorobową. Zaprezentował on opis chłopca, który potrafił recytować w przód i w tył *Upadek Cesarstwa Rzymskiego*, w dosłownym brzmieniu [5].

Sawantów cechuje skłonność do skupiania się na detalach [6], prawdopodobnie związana z obsesyjnym profilem osobowości [7]. Warto nadmienić, że zespół sawanta obejmuje spektrum zdolności o zróżnicowanym stopniu. Najrzadszym przypadkiem jest tzw. cudowny sawant. Treffner [8] oszacował, że w 2009 roku na świecie żyło około 100 tak wybitnie uzdolnionych sawantów. Najczęściej występują „umiejętności odłamkowe” (*splinter skills*). Są to bardzo specyficzne umiejętności oderwane od powiązanego z nimi szerszego zestawu umiejętności. Zalicza się do nich obsesyjne zapamiętywanie i zainteresowanie ciekawostkami muzycznymi, sportowymi, mapami i numerami tablic rejestracyjnych. „Utalentowani sawanci” to osoby z zaburzeniami poznawczymi, u których zdolności muzyczne, artystyczne lub inne szczególne zdolności są wysoko rozwinięte, zwykle w jednej dziedzinie i zwracają uwagę w zestawieniu z ogólną niepełnosprawnością [8].

Epidemiologia

Treffert oraz Rebedew dokonali analizy grupy 319 osób z zespołem sawanta pochodzących z 33 różnych krajów (70% z Ameryki Północnej)[17]. Badacze stwierdzili, że 90% grupy stanowią sawanci posiadający wrodzone zdolności. Wśród sawantów wrodzonych przypadłość tę cztery razy częściej obserwowano u mężczyzn niż u kobiet i przeważnie chodziło o predyspozycje muzyczne. Występowanie kilku umiejętności jednocześnie odnotowano w 45% przypadków, a pojedynczą umiejętność w 55% przypadków. U podstaw niepełnosprawności u tych osób leżą zaburzenia ze spektrum autyzmu – w 75% przypadków, natomiast inne zaburzenia ośrodkowego układu nerwowego obecne były w 25% przypadków. Zatem nie wszystkie osoby z zespołem sawanta mają również zaburzenia ze spektrum autyzmu – w zależności od kryteriów przyjętych przez badaczy [2, 17] zakłada się, że około 50–75% sawantów nie ma autyzmu.

Szacuje się, że zespół sawanta dotyczy około jednej na milion osób [41]. Z kolei ocena występowania zespołu sawanta w Finlandii wykazała, że jego częstość wynosi 1,4 na 1000 osób z niepełnosprawnością intelektualną. Przy czym najczęstszą

zdolnością była umiejętność obliczania dat kalendarzowych [9]. W 2004 roku Bölte i Poustka [16] podali, że z przebadanej grupy 254 osób z idiopatycznym autyzmem 33 osoby były sawantami, co stanowi 13% tej grupy [16]. W 2009 roku Howlin i wsp. [27] na podstawie deklaracji rodziców i testów poznawczych stwierdzili, że w grupie 137 osób z autyzmem 39 (28,5%) spełniało kryteria zespołu sawanta. W badanej grupie pewien rodzaj wyjątkowych umiejętności przejawiała 1/3 mężczyzn oraz 19% kobiet [27].

Autyzm występuje 4 razy częściej, a zespół sawanta 6 razy częściej u mężczyzn niż u kobiet [8]. Wyjaśnienia tego faktu można szukać w pracach Geschwinda i Galaburdy [28], którzy przyjęli hipotezę, że prawa półkula kończy rozwój wcześniej niż lewa i przez to lewa półkula jest bardziej narażona w okresie prenatalnym na zmiany hormonalne. Wysokie stężenie testosteronu u płodów męskich może powodować uszkodzenie neuronów lewej półkuli mózgu, co może spowodować dominację prawej półkuli, a przez to rozwój wyjątkowych umiejętności [8]. Mogą występować również inne schorzenia wynikające z zaburzenia rozwoju lewej półkuli w okresie prenatalnym, takie jak opóźniona mowa, dysleksja i jękanie [8].

Próby klasyfikacji

Należy zaznaczyć, że nie wszyscy sawanci mają zaburzenia autystyczne i nie każdy chory na autyzm jest sawantem [2]. Ogólnie rzecz biorąc, około 10% osób autystycznych wykazuje zdolności sawantyczne. Około 50% osób z zespołem sawanta ma autyzm, a pozostałe 50% przejawia inne formy zaburzeń rozwojowych lub niepełnosprawności [42].

Nie jest jasne, dlaczego niektórzy chorzy na autyzm nie rozwijają zespołu sawanta, a inni tak. Wykazano jednak, że zespół sawanta u dorosłych z autyzmem ma wyjątkowy profil poznawczy w aspekcie behawioralnym, kognitywnym i percepcyjnym, który różni się od profilu dorosłych z samym autyzmem. Te dowody zostały oparte na obiektywnych testach oraz kwestionariuszach samooceny. Nie stwierdzono, aby cechami odróżniającymi zespół sawanta były lokalne przetwarzanie informacji, umiejętności społeczne lub zwiększone wykrywanie wzorców w kalkulacji kalendarza [10].

Sawanci pod pewnymi względami odznaczają się podobnymi cechami. Przejawiali oni obsesyjne zachowania, wyższą wrażliwość sensoryczną, większe usystematyzowanie oraz uzdolnienia techniczno-przestrzenne. Dodatkowo sawant wykazywał bardziej zaangażowany styl uczenia się i był bardziej uważny, gdy prezentowano mu nieznaną dla niego umiejętność. Te odkrycia mogą w przyszłości przyczynić się do zdefiniowania zespołu sawanta jako odmiany autyzmu [10]. Inne badania donoszą, że dzieci z autyzmem oraz zespołem sawanta, w porównaniu z osobami autystycznymi, wykazują się większą reaktywnością społeczną. Nie stwierdzono, aby to była cecha rodzinna [11].

Oprócz wrodzonego zespołu sawanta istnieje również jego nabyta odmiana. Treffert [12] opisał to jako sytuację, w której po uszkodzeniu lub chorobie ośrodkowego układu nerwowego umiejętności sawanta pojawiają się nagle, czasami na zdumiewającym poziomie zaawansowania, przy czym taka umiejętność nie występowała uprzednio

u danej osoby [12]. Badacz ten przedstawił kilka takich przypadków, m.in. historię 3-letniego chłopca, który przeszedł zapalenie opon mózgowych. Następnie rozwinął niezwykle talent muzyczny. Inny przypadek to 8-letni chłopiec, który po operacji hemisferekтомii nabył umiejętność nadzwyczaj szybkiego dokonywania obliczeń kalendarzowych. Podobny talent rozwinął 10-letni chłopiec po uderzeniu przez piłkę baseballową w głowę. Dodatkowo Treffert [13] opisał przypadek dwóch malarzy, u których po udarze lewego płata potylicznego i wzgórza wystąpiła jakościowa poprawa umiejętności malarskich.

Istnieją doniesienia o pacjentach z otępieniem czołowo-skroniowym, którzy nabyli wyjątkowe umiejętności – np. 3 pacjentów stało się utalentowanymi artystami. Jeszcze inny podobny przypadek został określony jako rozwinięcie „paradoksalnego ułatwienia czynnościowego”, gdzie „utrata pewnych umiejętności umożliwia pojawienie się innych”, np. artystycznych [13, s. 336-337]. Treffert [14] wspominał o naukowcu, który zebrał 12 przypadków otępienia czołowo-skroniowego, w którego następstwie pacjenci rozwinęli artystyczne zdolności. Opisał także ciekawy przypadek 51-letniego chorego, który doznał krwawienia podpajęczynówkowego związanego z tętniakiem tętnicy mózgowej, a po incydencie naczyniowym ujawniły się u niego wyjątkowe talenty artystyczne.

Niezwykłe zdolności sawantów

Umiejętności sawanta – co ciekawe – z reguły zaliczają się do jednej z pięciu kategorii:

1. Muzyka – najczęściej gra na fortepianie, granie na wielu instrumentach (nawet 22), a także samo komponowanie, bez gry na instrumencie.
2. Matematyka – obejmująca błyskawiczne liczenie lub zdolność do obliczania liczb pierwszych, przy jednoczesnym braku innych podstawowych umiejętności matematycznych.
3. Umiejętności przestrzenne lub mechaniczne – w tym zdolność do dokładnego mierzenia odległości bez użycia narzędzi, umiejętność tworzenia skomplikowanych modeli lub planów z drobiazgową dokładnością, lub mistrzostwo w kreśleniu map.
4. Sztuka – głównie rysowanie, tworzenie rzeźb lub malowanie.
5. Obliczanie kalendarza – przy czym dla większości ludzi jest to umiejętność nieznaną [8].

Zapamiętywanie to częsta cecha osób z zespołem sawanta. Może być ona powiązana z konkretną zdolnością lub być osobną cechą. Znane są przypadki sawantów, którzy zapamiętali książki telefoniczne, statystyki dotyczące populacji lub rozkłady jazdy autobusów [15].

Inne umiejętności były zgłaszane rzadziej: umiejętność oceny upływu czasu bez korzystania z zegarka, znajomość wielu języków, niezwykle zdolności sensoryczne w zakresie dotyku, zapachu lub wzroku [8].

W grupie 33 autystycznych sawantów najczęściej występującymi zdolnościami były: wybitna pamięć (16), muzyczne uzdolnienie (6), arytmetyka (5), czytanie (4),

zdolności wizualno-przestrzenne (1) i rysunkowe (1). Poza 4 przypadkami wszyscy badani mieli więcej niż jedną niezwykłą umiejętność typową dla sawantów [16]. W innym badaniu w grupie 45 sawantów najczęściej występującą zdolnością było liczenie kalendarza (28), następnie doskonała pamięć (13), zdolności plastyczne (6) i tylko 3 sawantów wykazywało uzdolnienia muzyczne. Z tej grupy sawantów tylko 7 posiadało więcej niż jeden unikalny talent [9]. Z kolei z analizy przeprowadzonej na większej grupie 319 sawantów wynikało, że najczęściej występowało uzdolnienie muzyczne (25%), następnie wybitna pamięć (20%) i uzdolnienie artystyczne (19%). Pojedyncza umiejętność sawanta występowała w 55% przypadków [17].

Mechanizmy kształtowania się zespołu sawanta

Takahata i Kato [18] ujęli możliwe modele kognitywne zespołu sawanta w 3 kategorie:

1. Model paradoksalnej funkcjonalnej facylitacji, który oferuje potencjalne wyjaśnienie, w jaki sposób patologiczne stany w mózgu prowadzą do rozwoju nadzwyczajnych zdolności. Podkreśla on rolę wzajemnych hamujących interakcji między obszarami korowymi, w szczególności korą przedczołową i tylnymi obszarami mózgu [19].
2. Model hipermnzji, w którym zakłada się, że zdolności sawantów wynikają z utajonych lub istniejących wcześniej funkcji poznawczych, takich jak pamięć. Najnowsze badania neuropsychologiczne sugerują jednak, że sawanci radzą sobie z problemami za pomocą strategii, która się znacznie różni od strategii osób nieautystycznych [18]. Ten model znajduje poparcie w pracach Millera [20] oraz Pring i Hermelin [21]. Twierdzili oni, że może nie być różnic między zwykłymi osobami a sawantami w zakresie struktur umysłowych leżących u podstaw wyjątkowych zdolności. Nie jest również jasne, czy sawanci mają wyjątkowe czynniki motywacyjne lub charakterystyczne mocne strony poznawcze. Tak więc umiejętności przejawiane przez sawantów mają wiele cech wspólnych z umiejętnościami osób niebędących sawantami [20].
3. Model autystyczny mówi o niedostatecznej łączności lub zakłóceniach połączeń włókien dalekiego zasięgu i podkreśla słabą centralną koherencję. Wiąże to się za to z lokalnymi regionami o zwiększonej liczbie miejscowych połączeń neuronalnych [18].

Niektórzy autorzy twierdzą, że obsesyjne zabsorbowanie może wynikać ze słabej koherencji centralnej [22], a niewydolność mechanizmów wykonawczej kontroli może powodować nadmierne wykorzystanie przetwarzania poznawczego [7]. Badacze zaproponowali tezę, że zwiększona łączność lokalna wynika z wyspecjalizowanych i ułatwionych procesów poznawczych odpowiedzialnych za zdolności sawanta [13]. Istnieje też hipoteza sugerująca, że sawanci pozostają zamknięci na jeden bodziec. Wyjaśnia ona braki u sawantów w przenoszeniu selektywnej uwagi z jednego bodźca na drugi [23].

Istnieją przy tym prace mówiące, że sawanci mają gotowy dostęp do leksykonu obrazów dzięki lepszej pamięci obrazowej [24]. Teoria Goldberga [25] mówi, że

pamięć deklaratywna sawantów jest nienaruszona, mimo że ich pamięć proceduralna pozostaje dysfunkcyjna. Z kolei teoria wzmocnionego funkcjonowania percepcyjnego zakłada występowanie lokalnie zorientowanej słuchowej i wzrokowej percepcji oraz większe wykorzystanie tylnej sieci w złożonych zadaniach wzrokowych. Zawiera ona autonomię przetwarzania informacji w kierunku operacji wyższego rzędu z niskiego poziomu [26].

Patofizjologiczne podstawy omawianego zjawiska

Istnieją doniesienia naukowe, zgodnie z którymi zespół sawanta związany jest ze zmianą metabolizmu mózgu skutkującą zmianą połączeń sieci mózgowej. Zmiany te prowadzą do zahamowania lewej półkuli mózgu, przez co prawa półkula może rozwinąć umiejętności sawanta. Za pomocą technik neuromodulacji, takich jak przezczaszkowa stymulacja prądem stałym i przezczaszkowa stymulacja magnetyczna, można osiągnąć zmiany podobnego typu. Dzięki wyindukowanym w ten sposób zmianom być może niebawem możliwe będzie odkrywanie ukrytych ludzkich talentów [29].

W 1998 roku Miller i wsp. [30] opisali 5 pacjentów cierpiących na otępienie czołowo-skroniowe, którzy na wczesnym etapie choroby rozwinęli zdolności artystyczne. Pacjenci zostali poddani badaniu SPECT (tomografia emisyjna pojedynczych fotonów) – 4 pacjentów miało skroniowy wariant otępienia czołowo-skroniowego, w którym zajęty chorobą był przedni płat skroniowy, z kolei grzbietowo-boczna kora czołowa nie była patologicznie zmieniona. Umiejętności społeczne oraz językowe zostały znacząco osłabione, ale wzrokowe umiejętności były zachowane. Pacjenci ci zostali artystami, których twórczość wykazywała wiele wspólnych cech, ale była na swój sposób oryginalna. Ich twórczość i kreatywność opierała się na wizualności, a nie na werbalności. Fotografie, obrazy były kopiami rzeczywistości pozbawionymi symbolicznego lub abstrakcyjnego składnika. Miller i wsp. [30] wysnuli tezę, że utrata funkcji przednich płatów skroniowych może prowadzić do „ułatwienia” rozwoju zdolności artystycznych.

Wydaje się, że stymulacja lewego czołowo-skroniowego obszaru mózgu powtarzalnymi przezczaszkowymi impulsami magnetycznymi umożliwia zablokowanie dominacji lewej półkuli [13] i pozwala prawej półkuli na rozwinięcie umiejętności podobnych do tych, które występują w zespole sawanta [13]. W badaniach przeprowadzonych przez Young i wsp. [31] okazało się, że u 5 z 17 uczestników podczas okresowej stymulacji zauważono rozwój umiejętności typowych dla sawanta, takich jak pamięć deklaratywna, rysowanie i obliczenia kalendarzowe. Lecząca stymulacja regionu czołowo-skroniowego może prowadzić do pogorszenia funkcji pamięci krótkotrwałej [31]. W 2003 roku Snyder i wsp. [32] zrealizowali podobne badanie, w którym 11 uczestników poddano stymulacji kierowanymi impulsami magnetycznymi o niskiej częstotliwości w lewy płat czołowo-skroniowy. U czterech pacjentów zauważono znaczącą poprawę zdolności rysunkowych; część uczestników wykazała również zwiększenie umiejętności korekty tekstów [32]. Trzy lata później Snyder i wsp. [33] przeprowadzili kolejne badanie, w którym stwierdzili, że 10 uczestników

bezpośrednio po stymulacji poprawiło swoją zdolność do dokładnego odgadywania liczby dyskretnej obiektów.

W jednym z badań podjęto próbę wyjaśnienia potencjalnego mechanizmu komórkowego leżącego u podstaw zespołu sawanta. U 13-letniego sawanta z niezwykle pamięcią i z zaburzeniami ze spektrum autyzmu pozyskano z moczu indukowane pluripotencjalne komórki macierzyste (UiPSCs). Neurony wywodzące się z UiPSC wykazywały podwyższony poziom ekspresji genów ASD (*Autism Spectrum Disorder*) związanych z trudnościami w uczeniu się: *TBR1*, *PAX6* i *FOXP2*. Dodatkowo towarzyszyły temu zwiększona częstotliwość spontanicznych pobudzających prądów postsynaptycznych, zwiększony rozmiar i zmniejszona gęstość kolców dendrytycznych oraz hipertroficzne ciała komórek nerwowych [34].

Zdaniem Snydera [35] sawanci mają dostęp do mniej przetworzonej informacji, zanim zostaną im nadane etykiety znaczenia oraz zanim zostaną one ujęte w całościowe koncepcje. Dzięki zaburzeniu hamowania zstępującego (*top-down inhibition*) mogą oni korzystać z informacji, które znajdują się we wszystkich częściach mózgu, ale zwykle pozostają poza świadomością. Stąd autystyczni sawanci są nietypowo dosłowni z tendencją do koncentrowania się bardziej na częściach aniżeli na całości, co jest korzystne w rozwiązywaniu konkretnych problemów, wymagających przełamania schematów poznawczych.

Miejsce anatomii oraz diagnostyka obrazowa

Corrigan i wsp. [36] dokonali w 2012 roku neuroobrazowania mózgu 63-letniego sawanta uzdolnionego artystycznie. Nie zaobserwowano żadnych istotnych różnic anatomicznych, które wyjaśniałyby wystarczająco strukturalne podłoże niezwykłych umiejętności. Według oceny morfologicznej objętość mózgu (1362 ml) była większa niż wartość przeciętna dla dorosłego mężczyzny. Prawa półkula mózgu była o 1,9% większa. W porównaniu z lewą stroną prawe ciało migdałowate i prawe jądra ogoniaste były większe o 24% i 9,9%. Natomiast skorupa po lewej stronie była większa o 8,3%. Zarówno lewy, jak i prawy hipokamp charakteryzowały się znacznie zwiększoną dyfuzyjnością osiową i średnią w porównaniu z próbą porównawczą dorosłych mężczyzn. Dane ujawnione z tego przypadku, w zestawieniu z próbą kontrolną, mogą podkreślać różnice w integralności obwodów mózgowych obejmujących te struktury. W płacie ciemieniowym spektroskopia rezonansu magnetycznego wykazała wyraźnie zmniejszone stężenie kwasu γ -aminomasłowego i glutaminianu. Frakcyjna anizotropia ujawniła z kolei większą objętość włókien nerwowych po prawej stronie. Przedstawiona w tym badaniu ocena mózgu może posłużyć do oceny ogólnej grupy sawantów w celu zrozumienia źródła ich niezwykłych umiejętności.

Korzystając z funkcjonalnego rezonansu magnetycznego, starano się wyjaśnić, czy sawanci posiadający zdolność obliczania kalendarza (umiejętność określania dnia tygodnia dla dowolnej daty znajdującej się w kalendarzu dowolnego roku) używają obliczeń, by odpowiedzieć na pytanie o datę. Dwóch sawantów zostało poddanych specyficznemu badaniu. Stwierdzono u nich zwiększoną aktywację obszaru ciemieniowego zarówno w wypadku zapytań o datę, jak i o arytmetykę, przy czym obszar

ten wykazywał większą aktywność w wypadku bardziej odległych dat. Może być to związane z cechą charakterystyczną wielu kalendarzowych sawantów, u których obserwuje się wydłużony czas odpowiedzi na pytania o bardziej odległe daty. Wyniki te sugerują, że umiejętności kalendarzowe obserwowane u sawantów są rezultatem intensywnej praktyki obliczeniowej stosowanej przy rozwiązywaniu zadań z zakresu arytmetyki [37]. Pozostaje pytanie, w jaki sposób i dlaczego sawanci wykonują te czynności.

W innym badaniu potwierdzono, że w obliczenia kalendarzowe zaangażowane były: lewa kora czołowa, lewy środkowy płat skroniowy i lewy hipokamp. Wyniki te sugerują, że niezwykle zdolności mogą być wspomagane przez przetwarzanie pamięci, ponieważ obwód mózgowy zaangażowany w tę niezwykłą umiejętność jest bardzo podobny do tego, który zwykle jest wykorzystywany do funkcji pamięciowych [38].

Loui i wsp. [39] przeprowadzili badania neuroobrazowe za pomocą traktografii (technika obrazowania z użyciem rezonansu magnetycznego, która umożliwia uwidocznienie *in vivo* ciągłości i kierunku przebiegu włókien nerwowych) oraz metody obrazowania tensorem dyfuzji (zastosowanie specyficznych sekwencji MRI, które umożliwiają mapowanie procesu dyfuzji cząsteczek, głównie wody, w tkankach biologicznych). W ten sposób zbadali oni ośrodkowy układ nerwowy muzyka obdarzonego słuchem absolutnym. Zaobserwowali, że w jego obu płatach skroniowych, a dokładnie w ich górnych częściach, istnieje zwiększona ilość połączeń nerwowych. Prawdopodobnie ma to związek z posiadaniem słuchu absolutnego przez owego muzyka. Ponadto zwiększona objętość dróg łączących lewą środkową część zakrętu skroniowego z lewą górną częścią zakrętu skroniowego pozwalała wnioskować o obecności słuchu absolutnego u badanego pacjenta. Te odkrycia mogą ułatwić zrozumienie podstaw zespołu sawanta związanych ze zwiększoną liczbą połączeń neuronalnych [39]. Owa hiperłączość może być związana z synestezją (zdolnością kojarzenia ze sobą wrażeń odbieranych przez różne zmysły), która często występuje w autyzmie i w zespole sawanta. Odkryto 6 genów związanych z powstawaniem aksonów i ulegających ekspresji we wczesnym dzieciństwie, kiedy rozwija się synestezja. Tymi genami są *COL4A1*, *ITGA2*, *MYO10*, *ROBO3*, *SLC9A6* i *SLIT2* [40].

Podsumowanie

Mimo że zespół sawanta został opisany w literaturze medycznej przeszło 200 lat temu, wciąż nie udało się go w pełni zrozumieć. Dostępne dane są niekompletne, a w wielu aspektach również sprzeczne. Najwięcej spójnych doniesień udało się odnaleźć na płaszczyźnie epidemiologii opisującej ten zespół. Przy czym największą przeszkodą w poznaniu tego fenomenu wydaje się mała liczba przebadanych osób. Być może poddanie większej liczby badanych nowoczesnym technikom neuroobrazowania, takim jak traktografia lub rezonans magnetyczny, umożliwi znalezienie cech wspólnych, co przyczyni się do lepszego zrozumienia tego syndromu. Lecz największe postępy można by poczynić, tworząc jednolity i międzynarodowy program badań sawantów. Dzięki temu wyniki badań mogłyby być ze sobą porównywane, a do badań można by włączyć więcej osób.

Być może w przyszłości uda się znaleźć odpowiedzi na więcej pytań dotyczących tego niezwykłego zespołu. A dzięki zastosowaniu nowoczesnych badań poznamy źródło związanych z nim wyjątkowych zdolności.

Piśmiennictwo

1. Treffert DA. *Islands of genius: The bountiful mind of the autistic, acquired, and sudden savant*. London: Jessica Kingsley Publishers; 2011.
2. Treffert DA. *Savant syndrome: Realities, myths and misconceptions*. J. Autism Dev. Disord. 2014; 44(3): 564–571.
3. Sperry L. red. *Mental health and mental disorders: An encyclopedia of conditions, treatments, and well-being*, t. 1–3. Santa Barbara, CA–Denver, CO: ABC-CLIO Greenwood; 2015.
4. Deutsches Textarchiv – Moritz, Karl Philipp: *Gnothi sauton oder Magazin zur Erfahrungsseelenkunde*. Bd. 1, St. 1. Berlin, 1783. n.d. https://www.deutschestextarchiv.de/book/view/moritz_erfahrungsseelenkunde01_1783?p=1 (dostęp: 19.06.2022).
5. Langdon JD. *On some of the mental affections of childhood and youth: Being the Lettsomian lectures delivered before the Medical Society of London in 1887: Together with other papers*. London: Ulan Press; 2012.
6. Bor D, Billington J, Baron-Cohen S. *Savant memory for digits in a case of synaesthesia and Asperger syndrome is related to hyperactivity in the lateral prefrontal cortex*. Neurocase 2007; 13(5): 311–319.
7. González-Garrido AA, Ruiz-Sandoval JL, Gómez-Velázquez FR, Oropeza de Alba JL, Villaseñor-Cabrera T. *Hypercalculia in savant syndrome: Central executive failure?* Arch. Med. Res. 2002; 33(6): 586–589.
8. Treffert DA. *The savant syndrome: An extraordinary condition. A synopsis: Past, present, future*. Philos. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci. 2009; 364(1522): 1351–1357.
9. Saloviita T, Ruusila L, Ruusila U. *Incidence of savant syndrome in Finland*. Percept. Mot. Skills 2000; 91(1): 120–122.
10. Hughes JEA, Ward J, Gruffydd E, Baron-Cohen S, Smith P, Allison C i wsp. *Savant syndrome has a distinct psychological profile in autism*. Mol. Autism 2018; 9: 53.
11. Daniel E, Menashe I. *Exploring the familial role of social responsiveness differences between savant and non-savant children with autism*. Sci. Rep. 2020; 10: 2255.
12. Treffert DA. *Extraordinary people: Understanding savant syndrome*, 0 ed. Lincoln, NE: iUniverse; 2006.
13. Hughes JR. *The savant syndrome and its possible relationship to epilepsy*. Adv. Exp. Med. Biol. 2012; 724: 332–343.
14. Treffert DA. *Accidental genius*. Sci. Am. 2014; 311(2): 52–57.
15. Savant Syndrome. 2012. <https://web.archive.org/web/20121025162925/http://www.psy.dmu.ac.uk/drhiles/Savant%20Syndrome.htm> (dostęp: 21.06.2022).
16. Bölte S, Poustka F. *Comparing the intelligence profiles of savant and nonsavant individuals with autistic disorder*. Intelligence 2004; 32(2): 121–131.
17. Treffert DA, Rebedew DL. *The savant syndrome registry: A preliminary report*. WMJ. 2015; 114(4): 158–162.

18. Takahata K, Kato M. *Neural mechanism underlying autistic savant and acquired savant syndrome*. Brain Nerve 2008; 60(7): 861–869.
19. Kapur N. *Paradoxical functional facilitation in brain-behaviour research. A critical review*. Brain J. Neurol. 1996; 119 (Pt 5): 1775–1790.
20. Miller LK. *The savant syndrome: Intellectual impairment and exceptional skill*. Psychol. Bull. 1999; 125(1): 31–46.
21. Pring L, Hermelin B. *Bottle, tulip and wineglass: semantic and structural picture processing by savant artists*. J. Child Psychol. Psychiatry 1993; 34(8): 1365–1385.
22. Pring L. *Savant talent*. Dev. Med. Child Neurol. 2005; 47(7): 500–503.
23. Casey BJ, Gordon CT, Mannheim GB, Rumsey JM. *Dysfunctional attention in autistic savants*. J. Clin. Exp. Neuropsychol. 1993; 15(6): 933–946.
24. O'Connor N, B Hermelin B. *Visual and graphic abilities of the idiot savant artist*. Psychol. Med. 1987; 17(1): 79–90.
25. Goldberg TE. *On hermetic reading abilities*. J. Autism Dev. Disord. 1987; 17: 29–44.
26. Mottron L, Dawson M, Soulières I. *Enhanced perception in savant syndrome: Patterns, structure and creativity*. Philos. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci. 2009; 364(1522): 1385–1391.
27. Howlin P, Goode S, Hutton J, Rutter M. *Savant skills in autism: Psychometric approaches and parental reports*. Philos. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci. 2009; 364(1522): 1359–1367.
28. Geschwind N, Galaburda AM. *Cerebral lateralization. Biological mechanisms, associations, and pathology: III. A hypothesis and a program for research*. Arch. Neurol. 1985; 42(5): 634–654.
29. Onin I, Hanoglu L, Yulug B. *The savant syndrome: A gift or a disability? A deeper look into metabolic correlates of hidden cognitive capacity*. Endocr. Metab. Immune. Disord. Drug Targets 2023; 23(2): 250–253.
30. Miller BL, Cummings J, Mishkin F, Boone K, Prince F, Ponton M i wsp. *Emergence of artistic talent in frontotemporal dementia*. Neurology 1998; 51(4): 978–982.
31. Young RL, Ridding MC, Morrell TL. *Switching skills on by turning off part of the brain*. Neurocase 2004; 10(3): 215–222.
32. Snyder AW, Mulcahy E, Taylor JL, Mitchell DJ, Sachdev P, Gandevia SC. *Savant-like skills exposed in normal people by suppressing the left fronto-temporal lobe*. J. Integr. Neurosci. 2003; 2(2): 149–158.
33. Snyder A, Bahramali H, Hawker T, Mitchell DJ. *Savant-like numerosity skills revealed in normal people by magnetic pulses*. Perception 2006; 35(6): 837–845.
34. Song J, Yang X, Zhou Y, Chen L, Zhang X, Liu Z i wsp. *Dysregulation of neuron differentiation in an autistic savant with exceptional memory*. Mol. Brain 2019; 12(1): 91. <https://doi.org/10.1186/s13041-019-0507-7>.
35. Snyder A. *Explaining and inducing savant skills: Privileged access to lower level, less-processed information*. Philos. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci. 2009; 364(1522): 1399–1405.
36. Corrigan NM, Richards TL, Treffert DA, Dager SR. *Toward a better understanding of the savant brain*. Compr. Psychiatry 2012; 53(6): 706–717.
37. Cowan R, Frith C. *Do calendrical savants use calculation to answer date questions? A functional magnetic resonance imaging study*. Philos. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci. 2009; 364(1522): 1417–1424.
38. Boddart N, Barthélémy C, Poline J-B, Samson Y, Brunelle F, Zilbovicius M. *Autism: Functional brain mapping of exceptional calendar capacity*. Br. J. Psychiatry 2005; 187: 83–86.

-
39. Loui P, Li HC, Hohmann A, Schlaug G. *Enhanced cortical connectivity in absolute pitch musicians: A model for local hyperconnectivity*. J. Cogn. Neurosci. 2011; 23(4): 1015–1026.
 40. Tilot AK, Kucera KS, Vино A, Asher JE, Baron-Cohen S, Fisher SE. *Rare variants in axonogenesis genes connect three families with sound-color synesthesia*. Proc. Natl. Acad. Sci. U S A 2018; 115(12): 3168–3173.
 41. Hyltenstam K. red. *Advanced proficiency and exceptional ability in second languages*. Boston–Berlin: Walter de Gruyter GmbH & Co KG; 2016.
 42. Treffert DA. *The savant syndrome and autistic disorder*. CNS Spectr. 1999; 4(12): 57–60.

Adres: Ewelina Soroka
II Klinika Psychiatrii i Rehabilitacji Psychiatrycznej Katedry Psychiatrii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie
20-439 Lublin, ul. Głuska 1
e-mail: ewelina.soroka@umlub.pl

Otrzymano: 11.08.2022

Zrecenzowano: 15.09.2022

Otrzymano po poprawie: 13.11.2022

Przyjęto do druku: 3.12.2022