

**Uniwersytet Jagielloński  
Collegium Medicum**

**Lek. Aleksandra Gorostowicz**

**Korelaty anhedonii w chorobie afektywnej  
dwubiegunowej.**

**Correlates of anhedonia in bipolar  
disorder.**

*Praca doktorska*

**Promotor: dr hab. n. med. Marcin Siwek, prof. UJ**

Pracę wykonano w Katedrze Psychiatrii UJ CM

Kierownik Katedry: prof. dr hab. n. med. Dominika Dudek

Kraków, 2024

Chciałabym bardzo podziękować mojemu Promotorowi, dr hab. Marcinowi Siwkowi prof. UJ, za nieocenione wsparcie, pomoc i nadzór merytoryczny podczas pracy naukowej nad projektem doktorskim.

Dziękuję również wszystkim Współautorom publikacji wchodzących w skład pracy doktorskiej za współpracę naukową i pomoc.

Dziękuję także mojej Rodzinie i Przyjaciołom za wiarę we mnie, dostarczanie motywacji do pracy oraz wyrozumiałość.

## Spis treści

I. PUBLIKACJE WCHODZĄCE W SKŁAD PRACY DOKTORSKIEJ .....	4
II WSTĘP TEORETYCZNY I PODSTAWY PRACY .....	5
III. CELE PRACY.....	9
IV METODOLOGIA .....	10
V WYNIKI .....	13
VI DYSKUSJA .....	22
VII WNIOSKI .....	24
VIII SPIS SKRÓTÓW .....	25
IX PIŚMIENNICTWO .....	26
X STRESZCZENIE (język polski) .....	32
XI STRESZCZENIE (język angielski) .....	34
XII PUBLIKACJE.....	36
XIII Skala DARS – polska wersja językowa.....	73
XIV Oświadczenia współautorów.....	77

## **I. PUBLIKACJE WCHODZĄCE W SKŁAD PRACY DOKTORSKIEJ**

1. **Gorostowicz A**, Rizvi SJ, Kennedy SH, Chrobak AA, Dudek D, Cyranka K, Piekarska J, Krawczyk E, Siwek M.

Polish adaptation of the Dimensional Anhedonia Rating Scale (DARS) - validation in the clinical sample.

Frontiers in Psychiatry. 2023;14:1268290.

doi: 10.3389/fpsyt.2023.1268290

IF= 3.2; Punktacja MNiSW: 100.000.

2. **Gorostowicz A**, Chrobak AA, Dudek D, Siwek M. Relationship between anhedonia, biological rhythms, functioning and depression severity in patients with bipolar disorder.

Psychiatria Polska 2024; 344:1-16.

doi: 10.12740/PP/OnlineFirst/183418

IF=0.9 ; Punktacja MNiSW= 100.000.

3. **Gorostowicz A**, Chrobak AA, Dudek D, Siwek M. Schizotypy, affective temperaments and anhedonia in bipolar depression.

Psychiatria Polska 2024; 342:1-12.

doi: 10.12740/PP/OnlineFirst/178345

IF=0.9 ; Punktacja MNiSW= 100.000.

Łączna wartość Impact Factor dla całego cyklu publikacji wynosi **5.0**, a łączna liczba punktów według wykazu czasopism naukowych MNiSW to **300**.

## II WSTĘP TEORETYCZNY I PODSTAWY PRACY

Anhedonia jest zgodnie ze współcześnie stosowanymi kryteriami diagnostycznymi jednym z głównych objawów epizodu depresyjnego (MDD – ang. *major depressive disorder*) (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition, 2013; World Health Organisation (WHO), 2019; WHO, 1993). W klinicznie istotnym nasileniu objaw ten obserwuje się u około 70 % pacjentów z MDD (Su and Si, 2022). Według amerykańskich Kryteriów diagnostycznych zaburzeń psychicznych DSM-5 (The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders), anhedonia definiowana jest jako istotne zmniejszenie zainteresowania lub przyjemności w zakresie wszystkich (lub prawie wszystkich) aktywności, utrzymujące się niemalże każdego dnia (DSM, 5th Edition, 2013). Warto podkreślić wagę tego objawu w diagnozowaniu depresji – zgodnie z aktualnymi kryteriami diagnostycznymi epizod depresyjny można rozpoznać nawet w sytuacji gdy występuje anhedonia, ale pacjent nie prezentuje typowego dla tej diagnozy obniżenia nastroju (DSM, 5th Edition, 2013; WHO, 2019; WHO, 1993). Pomimo, że objaw ten ma charakter transdiagnostyczny tj. występuje również w innych schorzeniach (m.in. schizofrenii (Horan et al., 2006), chorobie afektywnej dwubiegunowej (Dimick et al., 2021), uzależnieniach (Garfield et al., 2014), zaburzeniach osobowości (Marissen et al., 2012), przewlekłym bólu (Garland et al., 2020), chorobie Parkinsona (Loas et al., 2012)), największe nasilenie anhedonii obserwowano u pacjentów w aktualnym epizodzie MDD (Tröstheim et al., 2020).

Anhedonia jest terminem odnoszącym się do zaburzeń funkcjonowania tak zwanego „układu nagrody” – złożonego neurobiologicznie systemu służącego zwierzętom do zaspokajania popędów oraz podejmowania innych zachowań odbieranych jako przyjemne (Lewis et al., 2021; Treadway and Zald, 2011). Badania pokazują, że w procesie zdobywania nagrody można wyróżnić różne fazy tj.: zainteresowanie, oczekiwanie, motywację, wysiłek oraz przyjemność (Rizvi et al., 2016). Anhedonia może zatem dotyczyć deficytów w zakresie: zainteresowania nagrodą (anhedonia motywacyjna), odczuwania przyjemności z nagrody (anhedonia konsumpcyjna) lub uczenia się (w zakresie uczenia się powiązań między bodźcem a określonym wynikiem, na podstawie wcześniejszych doświadczeń w zakresie zdobywania nagród) (Borsini et al., 2020; Thomsen et al., 2015). Inny podział anhedonii uwzględnia rodzaj bodźca stanowiącego źródło przyjemności – „anhedonia fizyczna” dotyczy bodźców takich jak dotyk, smak, węch, a „anhedonia społeczna” kontaktów międzyludzkich (Winer et al., 2019). Anhedonia społeczna może być związana z większym ryzykiem samobójczym (Gillissie et al., 2023; Sagud et al., 2021).

Wydaje się, że za poszczególne elementy przetwarzania nagrody odpowiada wiele różnych obwodów neuronalnych i neuroprzekazników – dla przykładu, deficyty motywacyjne zazwyczaj wiązane są z zaburzeniami w zakresie dopaminy, podczas gdy za odczuwanie przyjemności w większym stopniu odpowiadają endogenne opioidy (Borsini et al., 2020; Liu et al., 2021; Rizvi et al., 2016). W powstawaniu anhedonii odgrywa rolę wiele różnych obszarów neuroanatomicznych, wśród których wymieniane są zarówno struktury podkorowe (jądro półleżące, ciało migdałowe, hipokamp, wyspa, boczna część uzdeczki, gałka biała, brzuszny obszar nakrywki), jak i korowe (kora orbito-frontalna, brzuszno-przyśrodkowa kora przedczołowa, przednia część zakrętu obręczy) (Su and Si, 2022; Wang et al., 2021).

Obecność anhedonii u pacjentów z MDD jest niekorzystna rokowniczo i koreluje z: dłuższym czasem potrzebnym do uzyskania remisji i wyzdrowienia (Khazanov et al., 2020; McMakin et al., 2012), gorszymi wynikami leczenia (Spijker et al., 2001; Uher et al., 2012), większym ryzykiem samobójczym (Ballard et al., 2017; Ducasse et al., 2018; Gillissie et al., 2023), gorszym funkcjonowaniem społecznym (Kupferberg et al., 2016; Vinckier et al., 2017), ryzykiem braku remisji funkcjonalnej (Vinckier et al., 2017), większym nasileniem objawów depresyjnych i dłuższym czasem trwania epizodu (Ely et al., 2021). Coraz więcej danych wskazuje na to, że stosowane często w pierwszej linii leczenia leki przeciwdepresyjne [jak np. leki z grupy selektywnych inhibitorów wychwytu zwrotnego serotoniny - SSRI (ang. *selective serotonin reuptake inhibitors*)] niewystarczająco skutecznie leczą anhedonię (Lally et al., 2015; Treadway and Zald, 2011) lub nawet nasilają zubożenie emocjonalne i apatię (częstość występowania indukowanej lekami SSRI apatii wynosiła między 20 a 92 %) (Masdrakis et al., 2023). Polekowe zubożenie emocjonalne wynika m.in. ze spadku aktywności dopaminowej w korze przedczołowej oraz sedacji indukowanej działaniem antyhistaminowym lub alfa-adrenolitycznym (Ma et al., 2021; Siwek, 2024). Lekami przeciwdepresyjnymi o najlepiej udokumentowanym działaniu anti-anhedonicznym są agomelatyna i wortioksetyna (Gargoloff et al., 2016; McIntyre et al., 2021).

Biorąc pod uwagę opisane powyżej kliniczne znaczenie anhedonii, niezbędna wydaje się adekwatna ocena nasilenia tego objawu u pacjentów z zaburzeniami nastroju. W ostatnich latach dostępnych było kilka narzędzi przeznaczonych do pomiaru anhedonii, ale każde z nich ma swoje ograniczenia np. ocenia jedynie wymiar konsumpcyjny procesu zdobywania nagrody (skala SHAPS - Snaith-Hamilton Pleasure Scale, która jest najczęściej używanym testem do oceny anhedonii) lub używa kulturowo specyficznych przykładów dla potencjalnie przyjemnych aktywności (np. CPAS/CSAS (Revised Chapman Physical Anhedonia Scale/Chapman Social Anhedonia Scale)) (Rizvi et al., 2016). W języku polskim dostępne są tylko dwa narzędzia, które przetłumaczono do użytku w praktyce klinicznej i badaniach naukowych: SHAPS i CPAS/CSAS (Linke-Jankowska and Jankowski, 2021; Siwek et al., 2023). Najszerszej rozpowszechniona skala SHAPS ocenia jedynie anhedonię konsumpcyjną, a ponadto w wielu zawartych w tym narzędziu pytaniach użyto konkretnych przykładów potencjalnie przyjemnych aktywności/doznań (możliwe zatem, że respondent nie zostanie adekwatnie zapytany o najprzyjemniejsze dla niego zajęcia) (Rizvi et al., 2016; Snaith et al., 1995).

Z uwagi na wyżej wymienione ograniczenia dostępnych narzędzi psychometrycznych, kilka lat temu kanadyjscy badacze stworzyli nową skalę - Skalę Oceny Wymiarów Anhedonii (DARS – Dimensional Anhedonia Rating Scale). Jest to 17-itemowe narzędzie samooceny obejmujące cztery kategorie – hobby, potrawy/napoje, aktywności towarzyskie i doświadczenia zmysłowe. Dla każdej kategorii respondenci podają kilka przykładów swoich ulubionych aktywności/doświadczeń i oceniają swoje zainteresowanie, motywację, pragnienie i przyjemność „w tej chwili” za pomocą 5-punktowej skali Likerta (Zdecydowanie nie = 0; Minimalnie = 1; Umiarkowanie = 2; Przeważnie=3; Bardzo=4). Końcowy wynik jest sumą wszystkich pozycji (zakres punktacji: 0-68), a niższe wyniki wskazują na większe nasilenie anhedonii. DARS ocenia deficyty w różnych etapach przetwarzania nagrody – anhedonię konsumpcyjną i motywacyjną (Rizvi et al., 2016, 2015). W badaniach walidacyjnych skali (przeprowadzonych w populacjach klinicznych i nieklinicznych) wykazano wysoką rzetelność,

dobrą trafność zbieżną i różnicową (Arrua-Duarte et al., 2019; Rizvi et al., 2015; Wellan et al., 2021). Obserwowano, że DARS był bardziej użyteczny, w porównaniu ze skalą SHAPS, w przewidywaniu lekooporności wśród pacjentów z MDD (Rizvi et al., 2015).

Jak wcześniej wspomniano, anhedonię obserwuje się nie tylko u osób z MDD, ale również z chorobą afektywną dwubiegunową (ChAD), a jej występowanie ma związek z czynnikami biologicznymi oraz farmakologicznymi. Ważną rolę w etiologii ChAD wydają się odgrywać zaburzenia rytmów biologicznych - dysregulacje w obszarze rytmów okołodobowych opisano w tej grupie chorych w różnych fazach choroby i wiązano z gorszym rokowaniem oraz niższą jakością życia (Ahmad et al., 2021; Dopierala et al., 2016; Duarte Faria et al., 2015; Giglio et al., 2010; Melo et al., 2017; Pinho et al., 2016; Rosa et al., 2013; Rybakowski, 2021; Slyepchenko et al., 2019). Rytmu biologiczne oraz funkcjonowanie układu nagrody wydają się być wzajemnie powiązane – osłabienie aktywności układu nagrody może prowadzić do zaniedbywania aktywności, zaburzeń rytmu dobowego (w tym harmonogramu aktywności społecznych) i wystąpienia epizodu depresyjnego (Alloy et al., 2015; Grandin et al., 2006). Zależność ta może przebiegać również w kierunku odwrotnym – zaburzenia regularności rytmów dobowych potencjalnie mogą mieć wpływ na aktywność układu nagrody (Murray et al., 2009). Pomimo opisanych powyżej doniesień, związek pomiędzy zaburzeniami rytmów biologicznych, anhedonią a funkcjonowaniem u pacjentów z ChAD nie został nigdy wcześniej zbadany.

Zaobserwowano korelacje między zaburzeniami rytmów biologicznych a wymiarami schizotypii oraz poszczególnymi temperamentami afektywnymi (Dopierala et al., 2016). Schizotypia jest terminem opisującym złożone cechy osobowości przejawiające się w stylach poznawczych, emocjonalnych i percepcyjnych (Grant et al., 2018). Jedno z podstawowych narzędzi do oceny schizotypii wyróżnia jej cztery wymiary: niezwykle doświadczenia, dezorganizację poznawczą, introwertyczną anhedonię oraz impulsywny nonkonformizm (Mason and Claridge, 2006). Wykazano, że u pacjentów z ChAD poziom schizotypii był wyższy niż u osób zdrowych (Heron et al., 2003; Rybakowski and Klonowska, 2011). Z kolei temperamenty afektywne to cechy, które mogą predysponować do zaburzeń nastroju i są stabilne w czasie (Degeorge et al., 2014; Kawamura et al., 2010). Wyróżniono pięć głównych temperamentów afektywnych: cyklotymiczny, depresyjny, drażliwy, hipertymiczny i lękowy (Akiskal et al., 2005b, 2005a). Występowanie dwubiegunowości wiązano z większością z nich, a dodatkowo mogą one być predyktorami dla klinicznego przebiegu choroby (Bahrini et al., 2016; Karam et al., 2023; Luciano et al., 2021; Mazzarini et al., 2009; Nowakowska et al., 2005; Rybakowski et al., 2013; Saguem et al., 2021; Simonetti et al., 2023). Zależności pomiędzy schizotypią i temperamentami afektywnymi (czyli cechami, które uznawane są za relatywnie stabilne w czasie) a anhedonią w depresji dwubiegunowej nie zostały dotychczas zbadane.

Aktualna wiedza na temat patofizjologii anhedonii w zaburzeniach nastroju jest zdecydowanie niewystarczająca, co przekłada się m.in. na wciąż niesatysfakcjonujące wyniki leczenia depresji – dysfunkcje układu nagrody są częstym objawem rezydualnym w tej grupie chorych (Rizvi et al., 2018; Whitton and Pizzagalli, 2022). Liczba publikacji na temat anhedonii w ChAD jest znacznie mniejsza niż dla MDD (Tröstheim et al., 2020). Biorąc pod uwagę prawdopodobne różnice neurobiologiczne w zakresie funkcjonowania układu nagrody między pacjentami z

ChAD i MDD (Han et al., 2020; Rizvi et al., 2018), niezwykle istotne wydaje się przeprowadzenie badań na temat anhedonii w tej pierwszej grupie chorych.



### III. CELE PRACY

Pierwszym celem pracy badawczej było opracowanie i zwalidowanie polskiej wersji skali DARS, jako nowego narzędzia umożliwiającego wielowymiarową ocenę występowania anhedonii wśród polskojęzycznych osób.

W dalszej części projektu w grupie pacjentów z depresją w przebiegu ChAD dokonano oceny zależności między nasileniem anhedonii (mierzonej przy użyciu narzędzi SHAPS i DARS) a różnymi cechami klinicznymi: zaburzeniem rytmów biologicznych, poziomem funkcjonowania, nasileniem objawów depresyjnych, wymiarami schizotypii oraz temperamentami afektywnymi. Jak zaznaczono we wstępie, relacje między anhedonią a wieloma innymi wymiarami psychopatologii, w szczególności wśród pacjentów z ChAD, pozostają bardzo słabo zbadane. Ten fakt oraz liczne dane wskazujące na istotne znaczenie anhedonii dla rokowania były głównym powodem podjęcia projektu „Korelaty anhedonii w chorobie afektywnej dwubiegunowej”.

Hipotezy badawcze: 1) Polska wersja DARS jest narzędziem o bardzo dobrych, zbliżonych do oryginalnej, właściwościach psychometrycznych; 2) U pacjentów z depresją dwubiegunową większe nasilenie anhedonii koreluje z rozregulowaniem rytmów biologicznych i gorszym funkcjonowaniem; 3) Dysregulacja rytmów oraz anhedonia są predyktorami gorszego funkcjonowania u pacjentów z depresją w przebiegu ChAD; 4) Wymiary schizotypii (a w szczególności introwertyczna anhedonia) są czynnikiem ryzyka, a temperament hipertymiczny czynnikiem protekcyjnym dla nasilenia anhedonii w depresji dwubiegunowej.

## IV METODOLOGIA

Do badania włączono osoby zdrowe, pacjentów z MDD (w pierwszym epizodzie lub z depresją nawracającą, w trakcie epizodu lub w remisji) i z ChAD (w trakcie epizodu depresyjnego lub remisji). Wszyscy uczestnicy mieli między 18 a 65 lat. Kryteriami włączenia dla pacjentów z zaburzeniami nastroju były: brak poważnych lub niestabilnych schorzeń somatycznych, brak nadużywania substancji psychoaktywnych (poza nikotyną lub kofeiną) w ostatnich 12 miesiącach. Dodatkowo dla grupy osób zdrowych kryteriami włączenia były (poza wyżej wymienionymi): brak historii leczenia psychiatrycznego, niestosowanie leków psychotropowych, negatywny wywiad rodzinny w kierunku występowania schorzeń psychiatrycznych u krewnych pierwszego stopnia. Protokół badania został zaakceptowany przez Komisję Bioetyczną Uniwersytetu Jagiellońskiego (opinia nr 1072.6120.45.2019).

Wielkość próby badawczej potrzebnej do przeprowadzenia walidacji DARS oszacowano na ok. 170 (aby osiągnąć stosunek liczby badanych do liczby itemów skali w przybliżeniu 10:1).

Minimalną wielkość próby badawczej dla analiz przeprowadzonych w drugiej i trzeciej publikacji obliczono na 47 w oparciu o następujące założenia:  $\alpha=0.05$ ; moc=80% ( $\beta=0.20$ ); współczynnik korelacji  $r=0.4$  (umiarkowany poziom korelacji między zmiennymi).

Na początku dokonano adaptacji narzędzia DARS – skala została przetłumaczona z angielskiego na polski przez dwóch niezależnych klinicystów z biegłą znajomością języka angielskiego (w tym native speaker'a). Ostateczna wersja została zwrotnie przetłumaczona na język angielski (tzw. *back-translation*) i przesłana do kanadyjskich autorów skali. Po korektach uzyskano ostateczną wersję polskojęzyczną DARS, która została zaakceptowana przez autorów.

Wszyscy uczestnicy po badaniu przez klinicystę i włączeniu do badania wypełniali następujące kwestionariusze:

- DARS, SHAPS – narzędzia oceniające anhedonię. Zawierają odpowiednio 17 i 14 itemów. Do badania użyto dwóch testów mierzących anhedonię, gdyż: 1) było to niezbędne do przeprowadzenia walidacji narzędzia; 2) oceniają częściowo różne składowe zaburzeń procesu przetwarzania nagrody;
- QIDS-SR (Quick Inventory of Depressive Symptomatology- self-report) – 16-itemowe narzędzie do samooceny nasilenia objawów depresyjnych, oparte o kryteria DSM dla MDD. Wyższe wyniki oznaczają większe nasilenie objawów depresyjnych (Rush et al., 2003);
- HADS (Szpitalna skala lęku i depresji - Hospital Anxiety and Depression Scale) – narzędzie mierzące objawy depresyjne i lękowe. Zawiera dwie podskale (HADS-A mierzy nasilenie lęku, a HADS-D depresji; obie podskale składają się z 7 pytań), gdzie wyższe wyniki oznaczają większe nasilenie objawów (Brennan et al., 2010).

Pacjenci z depresją w przebiegu ChAD dodatkowo uzupełniali niżej wymienione testy samooceny:

- BRIAN (Biological Rhythms Interview of Assessment in Neuropsychiatry) – kwestionariusz mierzący zaburzenie rytmów biologicznych w zakresie snu, aktywności, aspektów społecznych i schematu odżywiania (łącznie 18 itemów). Wyższe wyniki wskazują na większe nasilenie zaburzeń rytmów biologicznych (Giglio et al., 2009);

- O-LIFE (Oxford-Liverpool Inventory of Feelings and Experiences) - skala samooceny oceniająca poszczególne domeny schizotypii: niezwykle doświadczenia, dezorganizacja poznawcza, introwertyczna anhedonia oraz impulsywny nonkonformizm (w sumie 104 pytania). Wynik dla każdej domeny obliczono poprzez podzielenie sumy wyników w danej podskali przez liczbę zawartych w niej pozycji (Mason and Claridge, 2006);

- TEMPS-A (Temperament Evaluation of Memphis, Pisa, Paris, and San Diego Autoquestionnaire) – 110-itemowe narzędzie mierzące następujące temperamenty afektywne: depresyjny, cyklotymiczny, hipertymiczny, drażliwy i lękowy (Akiskal et al., 2005b). Wyniki dla każdej z domen obliczono podobnie jak dla O-LIFE.

Ponadto pacjenci z ChAD byli badani narzędziem FAST (Functioning Assessment Short Test), które ocenia trudności w funkcjonowaniu w zakresie sześciu obszarów (w ostatnich 15 dniach): autonomia, funkcjonowanie zawodowe, funkcje poznawcze, finanse, relacje interpersonalne, czas wolny (łącznie 24 itemy; wyższy całkowity wynik oznacza większe upośledzenie funkcjonowania) (Rosa et al., 2007).

## **ANALIZA STATYSTYCZNA**

Podstawowe dane socjo-demograficzne oraz kliniczne przedstawiono jako średnie i odchylenia standardowe (dla zmiennych ilościowych o rozkładzie zgodnym z normalnym), mediany i rozstępy międzykwartyłowe (dla zmiennych ilościowych o rozkładzie niezgodnym z normalnym) lub odsetki (dla zmiennych nominalnych). Normalność rozkładów oceniano przez analizę histogramów oraz wskaźników z-score dla skośności i kurtozy.

W pierwszej publikacji przeprowadzono proces walidacji narzędzia DARS. Porównania między zmiennymi ilościowymi dla dwóch grup przeprowadzono testem t-studenta dla prób niezależnych lub Manna-Whitneya. W przypadku porównań między trzema grupami używano jednoczynnikowej ANOVY lub testu Kruskala-Wallisa (w zależności od rozkładu zmiennych zależnych w porównywanych podgrupach). Dla porównań międzygrupowych dokonywanych testami post-hoc używano poprawki Bonferroniego. Analizy rzetelności dokonano poprzez ocenę spójności wewnętrznej wyrażonej poprzez współczynnik  $\alpha$  Cronbacha (dla skali DARS i jej czterech podskal) oraz średnią korelację między itemami (AIC – ang. *average inter-item correlation*). W celu oceny trafności zbieżnej i różnicowej obliczono korelacje między wynikiem skali DARS (całkowitym oraz w podskalach) a wynikami SHAPS, QIDS-SR, HADS-A (podskala oceniająca nasilenie lęku), HADS-D (podskala oceniająca nasilenie depresji). W zależności od wyników oceny normalności rozkładu zmiennych używano współczynnika korelacji Pearsona lub rang Spearmana ( $r_s$ ). W celu oceny struktury polskiej wersji językowej skali DARS wykonano analizę czynnikową z rotacją prostą *oblimin*. Liczbę

czynników do ekstrakcji oceniano używając kryterium Kaisera (Kaiser, 1974) oraz analizą wykresu osypiska (metoda Cattell'a) (Cattell, 1966). W następnym kroku wykonano confirmacyjną analizę czynnikową aby porównać otrzymane modele. Dokładny opis metodologii dla analiz czynnikowych zamieszczono w pierwszej publikacji z cyklu.

W drugiej oraz trzeciej publikacji analizowano podgrupę pacjentów z depresją w przebiegu ChAD. Obliczono współczynniki korelacji między nasileniem anhedonii a: poziomem funkcjonowania, dysregulacją rytmów biologicznych, nasileniem objawów depresyjnych, schizotypią oraz temperamentami afektywnymi. W obu publikacjach zbudowano odpowiednie modele regresji liniowej w celu oceny zależności między anhedonią o pozostałymi cechami klinicznymi. W drugiej publikacji dodatkowo dokonano analizy mediacji aby ocenić wzajemne zależności między anhedonią, poziomem funkcjonowania, nasileniem depresji a rozregulowaniem rytmów biologicznych. Dokładne opisy przeprowadzonej analizy statystycznej (m.in. dotyczące budowania modeli regresji liniowej) zawarte są w drugiej oraz trzeciej publikacji z cyklu).

Analizy statystycznej dokonywano w programie SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) w wersji 28.0. Confirmacyjną analizę czynnikową przeprowadzono przy użyciu IBM AMOS (wersja 28), a do analiz mediacji wykorzystano rozszerzenie do SPSS: narzędzie PROCESS. Poziom istotności statystycznej przyjęto jako  $p < 0.05$ .

## V WYNIKI

### 1) Wyniki pierwszej publikacji pt. „Polish adaptation of the Dimensional Anhedonia Rating Scale (DARS) - validation in the clinical sample”

Do badania włączono ostatecznie 161 uczestników – 72 osoby z ChAD, 55 z MDD oraz 34 osoby zdrowe. Wśród pacjentów z ChAD i MDD odpowiednio 70.8 % i 89.1 % było w epizodzie depresyjnym (pozostali badani byli w remisji). Wśród pacjentów dwubiegunowych 15 miało typ I choroby, 50 typ II a 7 osób inny typ tego zaburzenia. Nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic między pacjentami z ChAD i MDD w zakresie wieku, płci, poziomu wykształcenia, współwystępowania schorzeń psychiatrycznych i somatycznych. Pacjenci z ChAD mieli istotnie statystycznie dłuższy okres chorowania (7 vs 4.5 roku,  $p=0.025$ ).

Porównania między grupami pacjentów z depresją w przebiegu ChAD, MDD oraz osobami zdrowymi (grupa kontrolna) wykazały istotnie statystycznie mniejsze nasilenie anhedonii w grupie kontrolnej - w skali DARS średnio odpowiednio: 41.4 vs 37.3 vs 58.4 punktów (niższe wyniki w tej skali oznaczają większe nasilenie anhedonii); w skali SHAPS mediany odpowiednio: 4 vs 5 vs 0 (wyższe wyniki w tej skali to większe nasilenie anhedonii). Nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic w zakresie nasilenia anhedonii pomiędzy pacjentami z ChAD i MDD będącymi w fazie depresji. Natomiast dla porównań w zakresie nasilenia anhedonii mierzonej skalą DARS między pacjentami depresyjnymi a będącymi w remisji otrzymano istotne statystycznie wyniki zarówno dla osób z ChAD (depresja vs remisja: średnie 41.4 vs 54.2,  $p<0.001$ ) jak i MDD (depresja vs remisja: mediany 36.3 vs 52.5,  $p=0.023$ ). W grupie pacjentów w depresji w przebiegu ChAD wykazano istotną statystycznie zależność między nasileniem anhedonii a obecnością współchorobowości – osoby z dodatkowymi schorzeniami psychiatrycznymi miały większe nasilenie anhedonii mierzonej skalą DARS niż osoby bez takiej współchorobowości (odpowiednio mediana 31 vs 49.5,  $p=0.023$ ).

### Wyniki procesu walidacyjnego

Dokonano oceny właściwości psychometrycznych skali DARS. Wykazano wysoką spójność wewnętrzną narzędzia – współczynnik  $\alpha$  Cronbacha dla całej skali wyniósł 0.95, a dla podskal mieścił się w przedziale 0.86-0.93. Średnia korelacja między itemami (AIC) wyniosła 0.55. Parametry rzetelności polskiej wersji DARS były podobne do obliczonych dla innych wersji językowych tej skali (w tym do oryginalnej anglojęzycznej wersji).

Polska wersja językowa DARS cechowała się bardzo dobrą trafnością zbieżną – całkowity wynik w skali DARS silnie korelował z wynikiem skali SHAPS ( $r_s = -0.72$ ,  $p<0.001$  – wynik zbliżony do wartości otrzymanej w oryginalnym badaniu walidacyjnym angielskiej wersji językowej), a umiarkowanie z nasileniem depresji mierzonym skalą QIDS-SR ( $r_s = -0.55$ ,  $p<0.001$ ). Trafność różnicowa narzędzia również okazała się być optymalna – całkowity

wynik DARS słabo korelował z poziomem lęku (mierzonym podskalą HADS-A:  $r_s = -0.29$ ,  $p = 0.005$ ). W Tabeli 1 przedstawiono współczynniki korelacji obliczone w ramach analizy trafności narzędzia. Analiza czynnikowa wskazywała, że struktura polskiej adaptacji DARS była zgodna z jej wersją oryginalną.

	SHAPS	QIDS	HADS-A	HADS-D
DARS-wynik całkowity	-0.72**	-0.55**	-0.29**	-0.72**
DARS -hobby	-0.56**	-0.40**	-0.12	-0.56**
DARS-potrawy/napoje	-0.64**	-0.44**	-0.31**	-0.50**
DARS-aktywności towarzyskie	-0.65**	-0.50**	-0.26*	-0.67**
DARS-doświadczenia zmysłowe	-0.62**	-0.48**	-0.23*	-0.64**

**Tabela 1** Trafność zbieżna i różnicowa dla całkowitego wyniku DARS oraz podskal w grupie pacjentów z epizodem depresyjnym w przebiegu ChAD i MDD.

\* - korelacje istotne na poziomie  $p < 0.05$ . \*\* - korelacje istotne na poziomie  $p < 0.01$

2) Wyniki drugiej publikacji pt. "Związek między anhedonią, rytмами biologicznymi, funkcjonowaniem i nasileniem depresji u pacjentów z chorobą afektywną dwubiegunową."

W drugiej pracy analizowano wyniki kwestionariuszy samooceny dla 58 pacjentów z ChAD będących w epizodzie depresyjnym. 47 z nich zostało dodatkowo ocenione przez klinicystę skalą FAST (narzędzie to mierzy poziom funkcjonowania) – minimalna liczebność badanej została wyznaczona na podstawie odpowiednich obliczeń (przedstawionych w odpowiedniej sekcji w artykule). Nie dokonano oceny narzędziem FAST u wszystkich włączonych do badania uczestników z uwagi na utrudnienia w przeprowadzeniu bezpośredniego badania skalą w trakcie trwania pandemii COVID-19 (ograniczenia w zakresie wizyt osobistych w Klinice Psychiatrii). Osiągnięto jednak wcześniej oszacowaną minimalną liczebność badanych. Mediana wieku dla analizowanej grupy wynosiła 35 lat, 62.1 % osób stanowiły kobiety. Mediana długości czasu chorowania to 7 lat, a aktualnego epizodu depresyjnego 4 miesiące. Mediana ilości przebytych wcześniej epizodów zaburzeń nastroju wynosiła 7.

Otrzymano istotne klinicznie korelacje między dysregulacją rytmów biologicznych (wynik całkowity skali BRIAN) a nasileniem anhedonii [dla skali DARS i SHAPS odpowiednio współczynniki korelacji wynosiły: -0.392 (współczynnik Pearsona) i 0.481 (rs)]. Ponadto dwie podskale narzędzia BRIAN (*Aktywność* oraz *Aspekt społeczny*) istotnie statystycznie korelowały z miarami anhedonii – najwyższe współczynniki korelacji uzyskano dla podskali *Aktywność*: -0.543 oraz 0.576, odpowiednio dla DARS i SHAPS. Wśród podskal DARS najsilniej z dysregulacją rytmów biologicznych korelowała podskala *Aktywności towarzyskie* (współczynnik Pearsona: -0.462). Poziom anhedonii istotnie statystycznie korelował również z poziomem funkcjonowania (dla DARS i SHAPS odpowiednio: -0.406 i 0.511) oraz nasileniem objawów depresyjnych (odpowiednio: -0.482 oraz 0.703). Dokładne wyniki korelacji między zmiennymi zamieszczono w Tabeli 2.

	DARS-wynik całkowity	DARS-hobby	DARS-potrawy/napoje	DARS-aktywności towarzyskie	DARS-doświadczenia zmysłowe	SHAPS
BRIAN-wynik całkowity	-0.392** <sub>p</sub>	-0.176	-0.428**	-0.462** <sub>p</sub>	-0.335*	0.481**
BRIAN- Sen	-0.075 <sub>p</sub>	0.053	-0.176	-0.130 <sub>p</sub>	0.049	0.107
BRIAN - Aktywność	-0.543** <sub>p</sub>	-0.336*	-0.456**	-0.579** <sub>p</sub>	-0.439**	0.576**
BRIAN-Aspekt społeczny	-0.453** <sub>p</sub>	-0.260	-0.452**	-0.481** <sub>p</sub>	-0.470**	0.423**
BRIAN-Schemat odżywiania	-0.153	0.005	-0.124	-0.105 <sub>p</sub>	-0.090	0.270
FAST	-0.406** <sub>p</sub>	-0.202	-0.316*	-0.483** <sub>p</sub>	-0.421**	0.511**
QIDS-SR	-0.482** <sub>p</sub>	-0.305*	-0.310*	-0.503** <sub>p</sub>	-0.397**	0.703**

**Tabela 2** Współczynniki korelacji między skalami mierzącymi anhedonię (DARS, SHAPS) a zaburzeniami rytmów biologicznych (BRIAN), problemami w funkcjonowaniu (FAST), nasileniem depresji (QIDS-SR).

\* $<0.05$ ; \*\*  $<0.01$ , p – Współczynnik korelacji Pearsona (pozostałe współczynniki obliczono jako współczynnik korelacji Spearmana z uwagi na brak zgodności z rozkładem normalnym dla minimum jednej zmiennej)

W dalszej części analizy statystycznej zbudowano modele regresji liniowej. W pierwszej grupie modeli jako zmienną zależną przyjęto trudności w funkcjonowaniu (mierzone skalą FAST). Rozregulowanie rytmów biologicznych (wynik BRIAN) oraz anhedonia mierzona skalą SHAPS, standaryzując na nasilenie depresji, były istotnymi statystycznie predyktorami gorszego funkcjonowania (współczynnik standaryzowany  $\beta$  odpowiednio 0.394 oraz 0.473). Gdy jako miarę anhedonii uwzględniono DARS, jedynie dysregulacja rytmów pozostawała istotnym predyktorem ( $\beta = 0.401$ ). W kolejnych modelach jako dodatkową zmienną niezależną

(poza SHAPS/DARS i BRIAN) uwzględniano leczenie litem (wówczas jedynie BRIAN był istotnym predyktorem poziomu funkcjonowania) lub liczbę wcześniejszych epizodów zaburzeń nastroju (wówczas BRIAN i anhedonia mierzona skalą SHAPS były istotnymi statystycznie predyktorami,  $\beta$  odpowiednio: 0.347 i 0.335). Leczenie litem zostało włączone do modeli regresji z uwagi na możliwy wpływ tego leku na rytmy biologiczne. Dokładne parametry regresji zamieszczono w tabeli nr 3 poniżej.

	b	SE	$\beta$	p
<b>DARS</b>	-0.231	0.153	-0.226	0.139
<b>BRIAN</b>	0.757	0.298	0.401	<b>0.015</b>
<b>QIDS-SR</b>	0.169	0.474	0.060	0.724
R <sup>2</sup> =0.32, p <sub>model</sub> <0.001				
<b>SHAPS</b>	1.897	0.744	0.473	<b>0.015</b>
<b>BRIAN</b>	0.744	0.284	0.394	<b>0.012</b>
<b>QIDS-SR</b>	-0.496	0.557	-0.177	0.378
R <sup>2</sup> =0.38, p <sub>model</sub> <0.001				
<b>DARS</b>	-0.095	0.160	-0.093	0.557
<b>BRIAN</b>	1.065	0.305	0.535	<b>0.001</b>
<b>Terapia litem (1-tak; 2-nie)</b>	-9.959	5.169	-0.285	0.061
R <sup>2</sup> =0.37, p <sub>model</sub> <0.001				
<b>SHAPS</b>	0.967	0.650	0.240	0.144
<b>BRIAN</b>	0.870	0.321	0.437	<b>0.010</b>
<b>Terapia litem (1-tak; 2-nie)</b>	-8.272	4.938	-0.237	0.102
R <sup>2</sup> =0.39, p <sub>model</sub> =0.003				
<b>DARS</b>	-0.196	0.173	-0.186	0.265
<b>BRIAN</b>	0.784	0.288	0.420	<b>0.010</b>
<b>Liczba wcześniejszych epizodów</b>	0.375	0.401	0.144	0.356



R <sup>2</sup> =0.34, p <sub>model</sub> <0.001				
<b>SHAPS</b>	1.347	0.636	0.335	<b>0.042</b>
<b>BRIAN</b>	0.648	0.284	0.347	<b>0.029</b>
<b>Liczba wcześniejszych epizodów</b>	0.310	0.375	0.119	0.413
R <sup>2</sup> =0.39, p <sub>model</sub> <0.001				

**Tabela 3** Modele regresji liniowej z funkcjonowaniem jako zmienną zależną (FAST) i anhedonią (DARS lub SHAPS), dysregulacją rytmów biologicznych (BRIAN) i nasileniem depresji (QIDS-SR) bądź terapią litem bądź liczbą wcześniejszych epizodów afektywnych jako predyktorami. B- współczynnik niestandardowy; SE – błąd standardowy;  $\beta$  – współczynnik standaryzowany. R2 – Współczynnik determinacji.

Kolejne modele regresji jako zmienną zależną uwzględniały nasilenie depresji (QIDS-SR), podczas gdy zaburzenia rytmów biologicznych, anhedonia i leczenie litem były zmiennymi niezależnymi. Większa dysregulacja rytmów biologicznych oraz wyższa anhedonia (niezależnie od użytego narzędzia pomiarowego) były statystycznie istotnymi predyktorami większego nasilenia depresji. Warto dodać, że modele objaśniały znaczną część wariancji zmiennej wynikowej (61 % dla modelu z SHAPS oraz 41 % dla DARS). Dokładne parametry modeli regresji liniowej zawarte są w Tabeli nr 4 poniżej.

	b	SE	$\beta$	p
<b>DARS</b>	-0.118	0.048	-0.331	<b>0.017</b>
<b>BRIAN</b>	0.281	0.085	0.428	<b>0.002</b>
<b>Terapia litem (1-tak; 2-nie)</b>	0.237	1.484	0.020	0.874
R <sup>2</sup> =0.41, p <sub>model</sub> <0.001				
<b>SHAPS</b>	0.953	0.159	0.637	<b>&lt;0.001</b>
<b>BRIAN</b>	0.171	0.074	0.243	<b>0.026</b>
<b>Terapia litem (1-tak; 2-nie)</b>	0.834	1.205	0.065	0.493
R <sup>2</sup> =0.61, p <sub>model</sub> <0.001				

**Tabela 4** Model regresji liniowej z nasileniem depresji jako zmienną zależną (QIDS-SR) i anhedonią (DARS lub SHAPS), rozregulowaniem rytmu biologicznego (BRIAN) i terapią litem jako predyktorami. B- współczynnik niestandardowy; SE – błąd standardowy;  $\beta$  – współczynnik standaryzowany. R2 – Współczynnik determinacji.

W ostatniej części publikacji wykonano analizę mediacji, aby ocenić pośredni wpływ anhedonii przez rozregulowanie rytmów biologicznych na funkcjonowanie lub nasilenie objawów depresyjnych (należy przypomnieć, że nasze badanie jest badaniem przekrojowym, a zatem nie możemy wypowiedzieć się definitywnie na temat kierunków opisywanych zależności i ich związków przyczynowo-skutkowych; słowo „wpływ” jest używane w celu ułatwienia opisu przeprowadzonej analizy statystycznej). Dla wszystkich modeli zaobserwowano istotną statystycznie mediację – po uwzględnieniu zaburzeń rytmów biologicznych związek anhedonii z poziomem funkcjonowania/nasileniem depresji był istotnie słabszy (w porównaniu do braku mediatora). Diagramy analizy mediacji zawarte są w sekcji Wyniki w publikacji (Ryciny 1-4).

3) Wyniki trzeciej publikacji pt. „Schizotypia, temperamenty afektywne i anhedonia w depresji dwubiegunowej”.

W publikacji przeanalizowano wyniki w grupie 54 pacjentów z depresją w przebiegu ChAD. 61.1 % badanych stanowiły kobiety. Mediana dla wieku, długości chorowania i długości trwania aktualnego epizodu wynosiły odpowiednio: 35 lat, 7 lat i 4 miesiące. Przeprowadzono analizę korelacji między DARS, SHAPS i poszczególnymi temperamentami afektywnymi oraz domenami schizotypii. Wśród temperamentów jedynie hipertymia istotnie statystycznie korelowała z nasileniem anhedonii (dla DARS i SHAPS odpowiednio  $r_s$ : 0.334 oraz -0.475). Hipertymia to pojęcie określające tendencję do optymizmu, zaangażowania, towarzyskości, pozytywnego nastroju, wysokiego poziomu energii (Walsh et al., 2013). Wśród domen schizotypii tylko introwertyczna anhedonia była istotnie skorelowana z anhedonią (dla DARS i SHAPS odpowiednio  $r_s$ : -0.418 i 0.554). Cecha ta oznacza tendencję do introwersji, unikania kontaktów z ludźmi, deficytów w zakresie czerpania przyjemności z bodźców społecznych oraz fizycznych (Mason and Claridge, 2006). W tabeli 5 poniżej zamieszczono współczynniki korelacji między analizowanymi zmiennymi.

	<b>DARS- wynik całkowity</b>	<b>DARS- hobby</b>	<b>DARS- potrawy/napoje</b>	<b>DARS- aktywności towarzyskie</b>	<b>DARS- doświadczenia zmysłowe</b>	<b>SHAPS</b>
<b>TEMPS-A: D</b>	-0.077	0.116	0.016	-0.125	-0.111	0.217
<b>TEMPS-A: C</b>	-0.029	0.099	-0.053	-0.013	0.021	-0.054
<b>TEMPS-A: H</b>	<b>0.334*</b>	0.138	0.142	0.265	<b>0.427**</b>	<b>-0.475**</b>
<b>TEMPS-A: I</b>	0.003	0.068	-0.020	-0.045	0.088	0.228
<b>TEMPS-A: A</b>	0.106	0.245	0.069	0.061	0.159	0.032
<b>O-LIFE: UE</b>	0.241	0.262	0.142	0.204	<b>0.354**</b>	-0.163
<b>O-LIFE: CD</b>	0.002	0.117	-0.005	-0.006	0.070	0.081
<b>O-LIFE: IA</b>	<b>-0.418**</b>	-0.191	-0.255	<b>-0.370**</b>	<b>-0.466**</b>	<b>0.554**</b>
<b>O-LIFE: IN</b>	0.173	0.185	0.069	0.092	<b>0.290*</b>	-0.017

**Tabela 5** Współczynniki korelacji pomiędzy miarami anhedonii, domenami schizotypowymi i temperamentami afektywnymi. A – temperament lękowy; C – temperament cyklotymiczny; CD – dezorganizacja poznawcza; D- temperament depresyjny; DARS – Dimensional Anhedonia Rating Scale; H- temperament hipertymiczny; I- temperament drażliwy; IA –introwertyczna anhedonia; IN –impulsywny nonkonformizm; O-LIFE – Oxford-Liverpool Inventory of Feelings and Experiences; TEMPS-A – Temperament Evaluation of Memphis, Pisa, Paris, and San Diego Autoquestionnaire; UA – niezwykle doświadczenia.

\*<0.05; \*\* <0.01, wszystkie współczynniki obliczono jako współczynnik korelacji Spearmana ze względu na brak zgodności z rozkładem normalnym co najmniej jednej zmiennej

W dalszej części publikacji zbudowano modele regresji liniowej gdzie jako zmienną zależną uwzględniono anhedonię mierzoną skalą DARS lub SHAPS. Jako predyktory brano pod uwagę domenę hipertymiczną wg narzędzia TEMPS-A bądź introwertyczną anhedonię (domenę schizotypii z kwestionariusza O-LIFE). Wszystkie modele zostały standaryzowane na nasilenie depresji (mierzone QIDS-SR). Gdy zmienną zależną był wynik DARS, jedynie wynik QIDS-SR był istotny statystycznie. Z kolei dla anhedonii mierzonej skalą SHAPS, zarówno hipertymia jak i introwertyczna anhedonia były istotnymi statystycznie predyktorami. Większe nasilenie cech hipertymicznych wiązało się z mniejszym ( $\beta=-0.274$ ), natomiast wyższy poziom introwertycznej anhedonii z większym nasileniem anhedonii ( $\beta=0.287$ ). Parametry modeli regresji liniowej zamieszczono w Tabelach nr 6 i 7.

	b	SE	$\beta$	p
<b>O-LIFE</b> – <b>Introwertyczna</b> <b>anhedonia</b>	-0.531	0.326	-0.215	0.110
<b>QIDS-SR</b>	-1.110	0.357	-0.410	<b>0.003</b>
R <sup>2</sup> =0.28, p <sub>model</sub> <0.001				
<b>TEMPS-A:</b> <b>Hypertymia</b>	0.888	0.449	0.253	0.054
<b>QIDS-SR</b>	-1.018	0.335	-0.389	<b>0.004</b>
R <sup>2</sup> =0.27, p <sub>model</sub> <0.001				

**Tabela 6** Modele regresji liniowej z anhedonią mierzoną za pomocą DARS jako zmienną zależną. B-współczynnik niestandardowy; SE – błąd standardowy;  $\beta$  – współczynnik standaryzowany. R2 – Współczynnik determinacji.

	b	SE	$\beta$	p
<b>O-LIFE</b> – <b>Introwertyczna</b> <b>anhedonia</b>	0.181	0.061	0.287	<b>0.004</b>
<b>QIDS-SR</b>	0.408	0.063	0.624	<b>&lt;0.001</b>
R <sup>2</sup> =0.60, p <sub>model</sub> <0.001				
<b>TEMPS-A:</b> <b>Hipertymia</b>	-0.240	0.085	-0.274	<b>0.007</b>
<b>QIDS-SR</b>	0.395	0.062	0.624	<b>0.004</b>
R <sup>2</sup> =0.57, p <sub>model</sub> <0.001				

**Tabela 7** Modele regresji liniowej z anhedonią mierzoną za pomocą SHAPS jako zmienną zależną. B-współczynnik niestandardowy; SE – błąd standardowy;  $\beta$  – współczynnik standaryzowany. R2 – Współczynnik determinacji.

Warto podkreślić, że przedstawione w publikacjach wyniki mają oryginalny charakter – według naszej wiedzy, relacje między anhedonią a większością wybranych przez nas korelatów klinicznych w depresji dwubiegunowej nie zostały dotychczas opisane. Nasze badanie ma pewne ograniczenia (które szczegółowo opisano w każdej z publikacji) m.in.: 1) przekrojowy charakter badania; 2) dopuszczono udział pacjentów z towarzyszącymi schorzeniami psychiatrycznymi (jednakże biorąc pod uwagę częstą współchorobowość wśród osób z ChAD, uczyniło to badaną populację bardziej naturalistyczną); 3) pacjenci stosowali różnorodne schematy farmakoterapii.

## VI DYSKUSJA

**W pierwszej publikacji** wykazano, że polskojęzyczna adaptacja skali DARS cechuje się bardzo dobrymi właściwościami psychometrycznymi, zbliżonymi do wersji oryginalnej narzędzia oraz innych opublikowanych dotychczas adaptacji (niemieckiej i hiszpańskiej). Wyniki w skali DARS były skorelowane (umiarkowanie lub silnie) z pomiarem anhedonii skalą SHAPS oraz z nasileniem depresji (mierzonymi skalami QIDS oraz HADS-D). Jako że anhedonia jest jednym z osiowych objawów depresji, umiarkowane korelacje pomiędzy skalami mierzącymi te dwie cechy nie budzą zaskoczenia. DARS słabo korelował z nasileniem poziomu lęku (mierzonych skalą HADS-A), co oznacza satysfakcjonującą trafność różnicową narzędzia.

Polska wersja DARS wykrywała anhedonię jako „stan” – wyniki uzyskane w grupie depresyjnych pacjentów z MDD lub ChAD były istotnie statystycznie niższe niż w remisji (co oznaczało większe nasilenie anhedonii w trakcie epizodu depresyjnego). Skala DARS różnicowała także pacjentów z depresją w przebiegu zaburzeń nastroju od zdrowych osób z grupy kontrolnej (zaobserwowano istotne statystycznie różnice w rozkładzie wyników DARS między grupami).

**W drugiej publikacji** zaobserwowano, że wśród podskal narzędzia BRIAN najsilniej z miarami anhedonii korelowały podskale „aspekt społeczny” oraz „aktywność”. Możliwe, że zaburzenia w zakresie układu nagrody prowadzą do zaniedbywania zajęć i zaburzenia regularności kontaktów społecznych, rozrywek, aktywności zawodowych itd. Wśród podskal DARS, najsilniej skorelowana z dysregulacją rytmów biologicznych, funkcjonowaniem i nasileniem depresji była podskala „aktywności towarzyskie”. Uzyskane przez nas wyniki są zgodne z opisywaną w literaturze teorią tzw. „społecznych zeitgeberów”. Teoria ta opisuje, że mniejsza aktywność towarzyska może prowadzić do zaburzeń rytmów okołodobowych (poprzez niewystarczającą ilość zewnętrznych stabilizatorów tego rytmu) i w konsekwencji do zaburzeń funkcjonowania lub wystąpienia depresji (Alloy et al., 2015; Grandin et al., 2006).

Rezultaty naszego badania sugerują, że zaburzenia rytmów dobowych (w domenie aktywności społecznych) mogą mediować związek między anhedonią a funkcjonowaniem/nasileniem depresji. Nasza praca uzupełnia opisaną w literaturze teorię mówiącą o tym, że dezaktywacja behawioralna prowadzi do desensytyzacji układu nagrody, zaburzeń aktywności społecznych oraz rytmów okołodobowych, a w ostateczności do objawów depresyjnych (*ang.* „integrated reward/circadian rhythm model”) (Boland et al., 2016).

**W trzeciej publikacji** w cyklu po raz pierwszy opisaliśmy związek między schizotypią, temperamentem afektywnym a anhedonią w depresji dwubiegunowej. Wykazaliśmy, że większe nasilenie cech temperamentu hipertymicznego koreluje z mniejszym nasileniem anhedonii. Możliwe jest, że cechy hipertymiczne (m.in. chęć angażowania się w aktywności towarzyskie, optymizm) przyczyniają się do mniejszych zaburzeń w funkcjonowaniu układu nagrody. Nasze wyniki są zgodne z danymi pokazującymi, że hipertymia u pacjentów z zaburzeniami nastroju jest cechą korzystną rokowniczo – opisano jej związek m.in. z lepszą odpowiedzią na lit, mniejszym ryzykiem samobójczym czy wyższym poziomem

funkcjonowania (Perugi et al., 2018; Rybakowski et al., 2013; Vázquez et al., 2018). Opisano również ujemne korelacje między temperamentem hipertymicznym a zaburzeniami rytmów biologicznych u pacjentów z ChAD, co hipotetycznie mogłoby korzystnie wpływać na nasilenie anhedonii (Dopierala et al., 2016).

Wyniki naszego badania wskazują również na związek między większym nasileniem cech introwertycznej anhedonii (jeden z wymiarów schizotypii) a większą anhedonią. We wcześniej opublikowanych pracach zaobserwowano, że obecność introwertycznej anhedonii była powiązana z bardziej nasiloną dysregulacją rytmów biologicznych (Dopierala et al., 2016). Zatem również w tym przypadku możliwe jest, że ta cecha schizotypowa wiąże się z większą anhedonią właśnie poprzez rozregulowanie rytmów.

## VII WNIOSKI

1. Polska wersja językowa skali DARS wykazała bardzo dobre właściwości psychometryczne (rzetelność i trafność), zbliżone do jej wersji oryginalnej. Biorąc pod uwagę niewielką liczbę narzędzi do oceny anhedonii dostępnych w języku polskim, zaprezentowana wersja kwestionariusza DARS stanowi cenne wzbogacenie możliwości pomiaru anhedonii w praktyce klinicznej.
2. Pomędzy dysregulacją rytmów biologicznych, anhedonią a poziomem funkcjonowania bądź nasileniem depresji zachodzą istotne interakcje. U pacjentów z depresją w przebiegu ChAD większe nasilenie anhedonii koreluje z gorszym funkcjonowaniem, większym rozregulowaniem rytmów biologicznych (w szczególności w domenach związanych z aktywnością oraz aspektami społecznymi) oraz większym nasileniem depresji.
3. Rozregulowanie rytmów biologicznych oraz anhedonia konsumpcyjna są niezależnymi predyktorami większych trudności w funkcjonowaniu wśród pacjentów z depresją dwubiegunową.
4. Anhedonia (mierzona zarówno SHAPS jak i DARS) oraz zaburzenia rytmów biologicznych są predyktorami większego nasilenia depresji u pacjentów z ChAD.
5. Analiza mediacji sugeruje hipotezę, że u pacjentów z depresją dwubiegunową dysfunkcje w zakresie układu nagrody poprzez zaburzenie rytmu codziennych kontaktów społecznych i aktywności prowadzą do większego nasilenia depresji oraz gorszego funkcjonowania.
6. U osób w depresji w przebiegu ChAD introwertyczna anhedonia (wymiar schizotypii) była czynnikiem ryzyka, a cechy hipertymiczne stanowiły czynnik protekcyjny dla nasilenia anhedonii konsumpcyjnej.



## VIII SPIS SKRÓTÓW

**AIC** - średnia korelacja między itemami (ang. average inter-item correlation)

**ANOVA** – analiza wariancji (ang. Analysis of variance)

**BRIAN** - ang. Biological Rhythms Interview of Assessment in Neuropsychiatry

**ChAD** – Choroba afektywna dwubiegunowa

**CPAS** – Poprawiona Skala Anhedonii Fizycznej Chapmana (ang. Revised Chapman Physical Anhedonia Scale)

**CSAS** – Skala Anhedonii Społecznej Chapmana (ang. Chapman Social Anhedonia Scale)

**DARS** - Skala Oceny Wymiarów Anhedonii (ang. Dimensional Anhedonia Rating Scale)

**DSM-5** – Kryteria diagnostyczne zaburzeń psychicznych – wydanie piąte (ang. The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders – 5th edition)

**FAST** – ang. Functioning Assessment Short Test

**HADS** - Szpitalna skala lęku i depresji (ang. Hospital Anxiety and Depression Scale)

**HADS-A** - Szpitalna skala lęku i depresji – lęk (ang. Hospital Anxiety and Depression Scale - anxiety)

**HADS-D** - Szpitalna skala lęku i depresji – depresja (ang. Hospital Anxiety and Depression Scale - depression)

**MDD** – epizod depresyjny (ang. major depressive disorder)

**O-LIFE** – ang. Oxford-Liverpool Inventory of Feelings and Experiences; podskale: CD – dezorganizacja poznawcza; IA –introwertyczna anhedonia; IN –impulsywny nonkonformizm; UA – niezwykłe doświadczenia.

**QIDS-SR** – Krótki inwentarz samooceny objawów depresyjnych (ang. Quick Inventory of Depressive Symptomatology- self-report)

**SHAPS** – skala przyjemności Snaitha-Hamiltona (ang. Snaith-Hamilton Pleasure Scale)

**SPSS** – ang. Statistical Package for the Social Sciences

**SSRI** - selektywne inhibitory wychwytu zwrotnego serotoniny (ang. selective serotonin reuptake inhibitors)

**TEMPS-A** - ang. Temperament Evaluation of Memphis, Pisa, Paris, and San Diego Autoquestionnaire; podskale: A – temperament lękowy; C – temperament cyklotymiczny; D- temperament depresyjny; H- temperament hipertymiczny; I- temperament drażliwy.

## IX PIŚMIENICTWO

- Ahmad, A., Anderson, K.N., Watson, S. Sleep and Circadian Rhythm Disorder in Bipolar Affective Disorder. *Current Topics in Behavioral Neurosciences*. 2021; 48: 133–147.  
[https://doi.org/10.1007/7854\\_2020\\_150](https://doi.org/10.1007/7854_2020_150)
- Akiskal, H.S., Akiskal, K.K., Haykal, R.F. et al. 2005a. TEMPS-A: Progress towards validation of a self-rated clinical version of the Temperament Evaluation of the Memphis, Pisa, Paris, and San Diego Autoquestionnaire. *J Affect Disord*. 2005;85(1–2):3–16.  
<https://doi.org/10.1016/j.jad.2004.12.001>
- Akiskal, H.S., Mendlowicz, M. V., Jean-Louis, G., et al. 2005b. TEMPS-A: Validation of a short version of a self-rated instrument designed to measure variations in temperament. *J Affect Disord*. 2005;85(1–2):45–52. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2003.10.012>
- Alloy, L.B., Nusslock, R., Boland, E.M. The development and course of bipolar spectrum disorders: An integrated reward and circadian rhythm dysregulation model. *Annu Rev Clin Psychol*. 2015;11:213–250. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-032814-112902>
- Arrua-Duarte, E., Migoya-Borja, M., Barrigón, M.L. et al. Spanish adaptation of the Dimensional Anhedonia Rating Scale (DARS). *J Affect Disord*. 2019; 245:702–7.  
<https://doi.org/10.1016/j.jad.2018.11.040>
- Bahrini, L., Damak, R., Cheour, M. The role of the affective temperament in the treatment adherence in psychiatry. *Pan Afr Med J*. 2016;25:2. <https://doi.org/10.11604/PAMJ.2016.25.2.8400>
- Ballard, E.D., Wills, K., Lally, N. et al. Anhedonia as a clinical correlate of suicidal thoughts in clinical ketamine trials. *J Affect Disord*. 2017;218:195–200. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.04.057>
- Boland, E.M., Stange, J.P., LaBelle, D.R. et al. Affective disruption from social rhythm and behavioral approach system (BAS) sensitivities: A test of the integration of the social zeitgeber and BAS theories of bipolar disorder. *Clin Psychol Sci*. 2016;4(3):418–32.  
<https://doi.org/10.1177/2167702615603368>
- Borsini, A., Wallis, A.S.J., Zunszain, P. et al. Characterizing anhedonia: A systematic review of neuroimaging across the subtypes of reward processing deficits in depression. *Cogn Affect Behav Neurosci*. 2020; 20:816–41. <https://doi.org/10.3758/s13415-020-00804-6>
- Brennan, C., Worrall-Davies, A., McMillan, D. et al. The Hospital Anxiety and Depression Scale: A diagnostic meta-analysis of case-finding ability. *J Psychosom Res*. 2010; 69:371–8.  
<https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2010.04.006>
- Cattell, R.B.. The scree test for the number of factors. *Multivar Behav Res*. 1966; 1:245–76.  
[https://doi.org/10.1207/s15327906mbr0102\\_10](https://doi.org/10.1207/s15327906mbr0102_10)
- Degeorge, D.P., Walsh, M.A., Barrantes-Vidal, N. et al. A three-year longitudinal study of affective temperaments and risk for psychopathology. *J Affect Disord*. 2014;164:94–100.  
<https://doi.org/10.1016/j.jad.2014.04.006>
- Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition. American Psychiatric Association; 5th edn. Washington DC: American Psychiatric Publishing, 2013.
- Dimick, M.K., Hird, M.A., Fiksenbaum, L.M. et al. Severe anhedonia among adolescents with bipolar disorder is common and associated with increased psychiatric symptom burden. *J Psychiatr Res*. 2021; 134:200–7. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2020.12.031>

- Dopierala, E., Chrobak, A.A., Kapczinski, F. et al. The biological rhythms interview of assessment in neuropsychiatry in patients with bipolar disorder: Correlation with affective temperaments and schizotypy. *Rev Bras Psiquiatr.* 2016;38(4):325–328. <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2016-2021>
- Duarte Faria, A., De Azevedo Cardoso, T., Campos Mondin, T. et al. Biological rhythms in bipolar and depressive disorders: A community study with drug-naïve young adults. *J Affect Disord.* 2015;186:145–148. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2015.07.004>
- Ducasse, D., Loas, G., Dassa, D. et al. Anhedonia is associated with suicidal ideation independently of depression: A meta-analysis. *Depress Anxiety.* 2018; 35(5):382-392. <https://doi.org/10.1002/da.22709>
- Ely, B.A., Nguyen, T.N.B., Tobe, R.H. et al. Multimodal Investigations of Reward Circuitry and Anhedonia in Adolescent Depression. *Front Psychiatry* 2021;12:678709. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.678709>
- Garfield, J.B.B., Lubman, D.I., Yücel, M.,. Anhedonia in substance use disorders: A systematic review of its nature, course and clinical correlates. *Aust N Z J Psychiatry.* 2014; 48:36–51. <https://doi.org/10.1177/0004867413508455>
- Gargoloff, P.D., Corral, R., Herbst, L. et al. Effectiveness of agomelatine on anhedonia in depressed patients: an outpatient, open-label, real-world study. *Hum Psychopharmacol.* 2016;31(6):412-418. <https://doi.org/10.1002/hup.2557>
- Garland, E.L., Trostheim, M., Eikemo, M. et al. Anhedonia in chronic pain and prescription opioid misuse. *Psychol Med.* 2020; 50:1977–88. <https://doi.org/10.1017/S0033291719002010>
- Giglio, L.M., Magalhães, P.V.S., Kapczinski, N.S. et al. Functional impact of biological rhythm disturbance in bipolar disorder. *J Psychiatr Res.* 2010;44(4):220–223. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2009.08.003>
- Giglio, L.M.F., Magalhães, P.V. da S., Andreazza, A.C. et al. Development and use of a biological rhythm interview. *J Affect Disord.* 2009; 118(1–3):161–5. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2009.01.018>
- Gillissie, E.S., Le, G.H., Rhee, T.G. et al. Evaluating Anhedonia as a risk factor in suicidality: A meta-analysis. *J Psychiatr Res.* 2023;158:209-215. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2022.12.024>
- Grandin, L.D., Alloy, L.B., Abramson, L.Y. The social zeitgeber theory, circadian rhythms, and mood disorders: Review and evaluation. *Clin Psychol Rev.* 2006; 26(6): 679–694. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2006.07.001>
- Grant, P., Green, M.J., Mason, O.J.,. Models of Schizotypy: The Importance of Conceptual Clarity. *Schizophr Bull.* 2018;44:S556–63. <https://doi.org/10.1093/schbul/sby012>
- Han, S., Cui, Q., Wang, X. et al. The anhedonia is differently modulated by structural covariance network of NAc in bipolar disorder and major depressive disorder. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry.* 2020;99:109865. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2020.109865>
- Heron, J., Jones, I., Williams, J. et al. Self-reported schizotypy and bipolar disorder: Demonstration of a lack of specificity of the Kings Schizotypy Questionnaire. *Schizophr Res* 2023; 65 (2-3), 153–158. [https://doi.org/10.1016/S0920-9964\(03\)00004-5](https://doi.org/10.1016/S0920-9964(03)00004-5)
- Horan, W.P., Kring, A.M., Blanchard, J.J. Anhedonia in schizophrenia: A review of assessment strategies, *Schizophr Bull.* 2006; 32:259–73. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbj009>

- Kaiser, H.F. An index of factorial simplicity. *Psychometrika* 1974; 39:31–6.  
<https://doi.org/10.1007/BF02291575>
- Karam, E.G., Saab, D., Jabbour, S. et al. The role of affective temperaments in bipolar disorder: The solid role of the cyclothymic, the contentious role of the hyperthymic, and the neglected role of the irritable temperaments. *Eur Psychiatry*. 2023;66(1):e37.  
<https://doi.org/10.1192/j.eurpsy.2023.16>
- Kawamura, Y., Akiyama, T., Shimada, T. et al. Six-year stability of affective temperaments as measured by TEMPS-A. *Psychopathology*. 2010;43(4):240–7. <https://doi.org/10.1159/000313522>
- Khazanov, G.K., Xu, C., Dunn, B.D. et al. Distress and anhedonia as predictors of depression treatment outcome: A secondary analysis of a randomized clinical trial. *Behav Res Ther*. 2020; 125:103507. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2019.103507>
- Kupferberg, A., Bicks, L., Hasler, G.. Social functioning in major depressive disorder. *Neurosci Biobehav Rev*. 2016;69:313-32. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.07.002>
- Lally, N., Nugent, A.C., Luckenbaugh, D.A. et al. Neural correlates of change in major depressive disorder anhedonia following open-label ketamine. *J Psychopharmacol*. 2015; 29:596–607.  
<https://doi.org/10.1177/0269881114568041>
- Lewis, R.G., Florio, E., Punzo, D. et al. The Brain’s Reward System in Health and Disease. *Adv Exp Med Biol*. 2021;1344:57-69. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-81147-1\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-81147-1_4)
- Linke-Jankowska, M., Jankowski, K.S.. Social and physical anhedonia in relation to grandiose and vulnerable narcissism. *Curr Issues Personal Psychol*. 2021;9(1):46-52.<https://doi.org/10.5114/cipp.2021.104595>
- Liu, X., Li, L., Li, M. et al. Characterizing the subtype of anhedonia in major depressive disorder: A symptom-specific multimodal MRI study. *Psychiatry Res Neuroimaging*. 2021; 308:111239.  
<https://doi.org/10.1016/j.psychresns.2020.111239>
- Loas, G., Krystkowiak, P., Godefroy, O. Anhedonia in Parkinson’s disease: An overview. *J Neuropsychiatr Clin Neurosci*. 2012; 24:444–51.  
<https://doi.org/10.1176/appi.neuropsych.11110332>
- Luciano, M., Steardo, L., Sampogna, G. et al. Affective temperaments and illness severity in patients with bipolar disorder. *Medicina* 2021;57(1):1–11. <https://doi.org/10.3390/medicina57010054>
- Ma, H., Cai, M., Wang, H. Emotional Blunting in Patients With Major Depressive Disorder: A Brief Non-systematic Review of Current Research. *Front Psychiatry*. 2021; 12:792960.  
<https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.792960>
- Marissen, M.A.E., Arnold, N., Franken, I.H.A. Anhedonia in borderline personality disorder and its relation to symptoms of impulsivity. *Psychopathology*. 2012; 45:179–84.  
<https://doi.org/10.1159/000330893>
- Masdrakis, V.G., Markianos, M., Baldwin, D.S. Apathy associated with antidepressant drugs: a systematic review. *Acta Neuropsychiatr*. 2023;35(4):189-204. doi: 10.1017/neu.2023.6.
- Mason, O., Claridge, G. The Oxford-Liverpool Inventory of Feelings and Experiences (O-LIFE): Further description and extended norms. *Schizophr Res*. 2006;82(2–3):203–11.  
<https://doi.org/10.1016/j.schres.2005.12.845>

- Mazzarini, L., Pacchiarotti, I., Colom, F. et al. Predominant polarity and temperament in bipolar and unipolar affective disorders. *J Affect Disord.* 2009;119(1–3):28–33.  
<https://doi.org/10.1016/j.jad.2009.03.016>
- McIntyre, R.S., Loft, H., Christensen, M.C. Efficacy of vortioxetine on anhedonia: Results from a pooled analysis of short-term studies in patients with major depressive disorder. *Neuropsychiatr Dis Treat.* 2021;17:575-585. <https://doi.org/10.2147/NDT.S296451>
- McMakin, D.L., Olino, T.M., Porta, G. et al. Anhedonia predicts poorer recovery among youth with selective serotonin reuptake inhibitor treatment-resistant depression. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 2012; 51:404–11. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2012.01.011>
- Melo, M.C.A., Abreu, R.L.C., Linhares Neto, V.B. et al. Chronotype and circadian rhythm in bipolar disorder: A systematic review. *Sleep Medicine Reviews.* 2017; 34: 46–58.  
<https://doi.org/10.1016/j.smr.2016.06.007>
- Murray, G., Nicholas, C.L., Kleiman, J. et al. Nature's Clocks and Human Mood: The Circadian System Modulates Reward Motivation. *Emotion.* 2009;9(5):705–716.  
<https://doi.org/10.1037/a0017080>
- Nowakowska, C., Strong, C.M., Santosa, C.M. et al. Temperamental commonalities and differences in euthymic mood disorder patients, creative controls, and healthy controls. *J Affect Disord.* 2005;85(1–2):207–15. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2003.11.012>
- Perugi, G., Cesari, D., Vannucchi, G. et al. The impact of affective temperaments on clinical and functional outcome of Bipolar I patients that initiated or changed pharmacological treatment for mania. *Psychiatry Res.* 2018;261:473–80. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2018.01.035>
- Pinho, M., Sehmbi, M., Cudney, L.E. et al. The association between biological rhythms, depression, and functioning in bipolar disorder: A large multi-center study. *Acta Psychiatr Scand.* 2016;133(2):102–108. <https://doi.org/10.1111/acps.12442>
- Rizvi, S.J., Lambert, C., Kennedy, S. Presentation and Neurobiology of Anhedonia in Mood Disorders: Commonalities and Distinctions. *Curr Psychiatry Rep.* 2018;20(2):13.  
<https://doi.org/10.1007/s11920-018-0877-z>
- Rizvi, S.J., Pizzagalli, D.A., Sproule, B.A. et al. Assessing anhedonia in depression: Potentials and pitfalls. *Neurosci Biobehav Rev.* 2016; 65:21–35.  
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.03.004>
- Rizvi, S.J., Quilty, L.C., Sproule, B.A. et al. Development and validation of the Dimensional Anhedonia Rating Scale (DARS) in a community sample and individuals with major depression. *Psychiatry Res.* 2015; 229:109–19. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2015.07.062>
- Rosa, A.R., Comes, M., Torrent, C. et al. Biological rhythm disturbance in remitted bipolar patients. *Int J Bipolar Disord.* 2013;1(1):1–6. <https://doi.org/10.1186/2194-7511-1-6>
- Rosa, A.R., Sánchez-Moreno, J., Martínez-Aran, A. et al. Validity and reliability of the Functioning Assessment Short Test (FAST) in bipolar disorder. *Clin Pract Epidemiol Ment Heal.* 2007;3:5.  
<https://doi.org/10.1186/1745-0179-3-5>
- Rush, A.J., Trivedi, M.H., Ibrahim, H.M. et al. The 16-item Quick Inventory of Depressive Symptomatology (QIDS), clinician rating (QIDS-C), and self-report (QIDS-SR): A psychometric evaluation in patients with chronic major depression. *Biol Psychiatry.* 2003;54(5):573–583.  
[https://doi.org/10.1016/S0006-3223\(02\)01866-8](https://doi.org/10.1016/S0006-3223(02)01866-8)

- Rybakowski, J. Etiopathogenesis of bipolar affective disorder - The state of the art for 2021. *Psychiatr Pol.* 2021;55(3):481–496. <https://doi.org/10.12740/PP/132961>
- Rybakowski, J.K., Dembinska, D., Kliwicki, S. et al. TEMPS-A and long-term lithium response: Positive correlation with hyperthymic temperament. *J Affect Disord.* 2013;145(2):187–9. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2012.07.028>
- Rybakowski, J.K., Klonowska, P. Bipolar mood disorder, creativity and schizotypy: An experimental study. *Psychopathology.* 2011;44(5):296–302. <https://doi.org/10.1159/000322814>
- Sagud, M., Tudor, L., Šimunić, L. et al. Physical and social anhedonia are associated with suicidality in major depression, but not in schizophrenia. *Suicide Life Threat Behav.* 2021;51(3):446–454. <https://doi.org/10.1111/sltb.12724>
- Saguem, B.N., Mtiraoui, A., Nakhli, J. et al. Affective temperaments and their relationships with life events in bipolar patients and siblings: a controlled study. *J Ment Heal.* 2021;30(1):36–42. <https://doi.org/10.1080/09638237.2019.1608924>
- Simonetti, A., Luciano, M., Sampogna, G. et al. Effect of affective temperament on illness characteristics of subjects with bipolar disorder and major depressive disorder. *Affect Disord.* 2023;334:227–37. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2023.04.130>
- Siwek, M. *Dekalog leczenia depresji*, 4th ed. ITEM Publishing, Warszawa 2024.
- Siwek, M., Gorostowicz, A., Chrobak, A.A. et al. TED-Trazodone Efficacy in Depression: A Naturalistic Study on the Efficacy of Trazodone in an Extended-Release Formulation Compared to SSRIs in Patients with a Depressive Episode-Preliminary Report. *Brain Sci.* 2023;13(1):86.
- Slyepchenko, A., Allega, O.R., Leng, X. et al. Association of functioning and quality of life with objective and subjective measures of sleep and biological rhythms in major depressive and bipolar disorder. *Aust N Z J Psychiatry.* 2019;53(7):683–696. <https://doi.org/10.1177/0004867419829228>
- Snaith, R.P., Hamilton, M., Morley, S., et al. A scale for the assessment of hedonic tone. The Snaith-Hamilton Pleasure Scale. *Br J Psychiatry* 1995; 167:99–103. <https://doi.org/10.1192/bjp.167.1.99>
- Spijker, J., Bijl, R. V., De Graaf, R. et al. Determinants of poor 1-year outcome of DSM-III-R major depression in the general population: Results of the Netherlands Mental Health Survey and Incidence Study (NEMESIS). *Acta Psychiatr Scand.* 2001; 103:122–30. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0447.2001.103002122.x>
- Su, Y.A., Si, T. Progress and challenges in research of the mechanisms of anhedonia in major depressive disorder. *Gen Psychiatry.* 2022; 35:e100724. <https://doi.org/10.1136/gpsych-2021-100724>
- Thomsen, K.R., Whybrow, P.C., Kringelbach, M.L. Reconceptualizing anhedonia: Novel perspectives on balancing the pleasure networks in the human brain. *Front Behav Neurosci.* 2015; 9:49. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2015.00049>
- Treadway, M.T., Zald, D.H. Reconsidering anhedonia in depression: Lessons from translational neuroscience. *Neurosci Biobehav Rev.* 2011; 35:537–55. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2010.06.006>
- Tröstheim, M., Eikemo, M., Meir, R. et al. Assessment of Anhedonia in Adults with and without Mental Illness: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open.* 2020;3:e2013233. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.13233>

- Uher, R., Perlis, R.H., Henigsberg, N. et al. Depression symptom dimensions as predictors of antidepressant treatment outcome: Replicable evidence for interest-activity symptoms. *Psychol Med.* 2012; 42:967–80. <https://doi.org/10.1017/S0033291711001905>
- Vázquez, G.H., Gonda, X.M.A., Lolic, M. et al. Suicidal risk and affective temperaments, evaluated with the TEMPS-A scale: A systematic review. *Harvard Review of Psychiatry.* 2018; 26: 8–18. <https://doi.org/10.1097/HRP.0000000000000153>
- Vinckier, F., Gourion, D., Mouchabac, S.. Anhedonia predicts poor psychosocial functioning: Results from a large cohort of patients treated for major depressive disorder by general practitioners. *Eur Psychiatry.* 2017; 44:1-8. <https://doi.org/10.1016/j.eurpsy.2017.02.485>
- Walsh, M.A., Brown, L.H., Barrantes-Vidal, N. et al. The expression of affective temperaments in daily life. *J Affect Disord.* 2013;145(2):179–86. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2012.07.026>
- Wang, S., Leri, F., Rizvi, S.J. Anhedonia as a central factor in depression: Neural mechanisms revealed from preclinical to clinical evidence. *Prog Neuro-Psychopharmacol Biol Psychiatry.* 2021; 110:110289. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2021.110289>
- Wellan, S.A., Daniels, A., Walter, H. State Anhedonia in Young Healthy Adults: Psychometric Properties of the German Dimensional Anhedonia Rating Scale (DARS) and Effects of the COVID-19 Pandemic. *Front Psychol.* 2021; 12:682824. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.682824>
- Whitton, A.E., Pizzagalli, D.A. Anhedonia in Depression and Bipolar Disorder. *Curr Top Behav Neurosci.* 2022;58:111-127. [https://doi.org/10.1007/7854\\_2022\\_323](https://doi.org/10.1007/7854_2022_323)
- Winer, E.S., Jordan, D.G., Collins, A.C. Conceptualizing anhedonias and implications for depression treatments. *Psychol Res Behav Manag.* 2019;12:325-335. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S159260>
- World Health Organization. *International statistical classification of diseases and related health problems.* 11th edn. 2019.
- World Health Organization (WHO). *The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders.* Geneva: World Health Organization; 1993.

## **X STRESZCZENIE (język polski)**

### **Wstęp**

Anhedonia oznacza zmniejszenie przyjemności lub zainteresowania w zakresie wszystkich (bądź prawie wszystkich) aktywności. Jest to jeden z kluczowych objawów epizodu depresyjnego (MDD – *major depressive disorder*), obecny u większości pacjentów z tym rozpoznaniem. Pojęcie anhedonii odnosi się do szeroko rozumianych deficytów tzw. układu nagrody i może dotyczyć dysfunkcji w zakresie: zainteresowania nagrodą (anhedonia motywacyjna), uczenia się (powiązań między bodźcem a wynikiem, na podstawie doświadczeń w zdobywaniu nagród), odczuwania przyjemności (anhedonia konsumpcyjna). U pacjentów z MDD obecność anhedonii jest niekorzystna rokowniczo gdyż koreluje m.in. z: większym ryzykiem samobójczym i nasileniem objawów depresyjnych, dłuższym czasem trwania epizodu i czasem do uzyskania remisji, gorszymi wynikami leczenia i gorszym funkcjonowaniem.

W kontekście istotnego znaczenia klinicznego anhedonii u pacjentów z zaburzeniami nastroju, zasadne jest korzystanie z narzędzi umożliwiających adekwatną ocenę nasilenia tego objawu. Niestety dostępne skale mają liczne ograniczenia np. oceniają tylko anhedonię konsumpcyjną albo używają kulturowo specyficznych przykładów dla potencjalnie przyjemnych aktywności. Z tego powodu kilka lat temu stworzono nowe narzędzie do szerszej oceny anhedonii tj. Skalę Oceny Wymiarów Anhedonii (DARS – Dimensional Anhedonia Rating Scale). W badaniach walidacyjnych obserwowano bardzo dobre właściwości psychometryczne DARS. W pierwszej części projektu doktorskiego dokonano walidacji polskojęzycznej wersji kwestionariusza DARS.

Anhedonia jest objawem transdiagnostycznym i występuje również w innych schorzeniach psychiatrycznych i neurologicznych. Aktualna ilość literatury na temat anhedonii w chorobie afektywnej dwubiegunowej (ChAD) jest znacznie mniejsza niż dla MDD. Z tego powodu w dalszej części pracy doktorskiej skupiono się na badaniu anhedonii i jej korelatów u pacjentów z epizodem depresyjnym w przebiegu ChAD. W literaturze opisano istotną rolę zaburzeń rytmów biologicznych w etiologii ChAD. Ponadto, funkcjonowanie układu nagrody oraz rytmy biologiczne wydają się pozostawać we wzajemnej zależności. W ramach projektu zbadano związki między anhedonią, dysregulacją rytmów biologicznych a funkcjonowaniem i nasileniem depresji.

Schizotypia to termin określający specyficzne cechy osobowości, których poziom jest wyższy u pacjentów z ChAD niż u osób zdrowych. Natomiast temperenty afektywne to cechy potencjalnie predysponujące do występowania zaburzeń nastroju i mogące być predyktorami przebiegu choroby. W badaniu oceniono również zależności między cechami uznawanymi za relatywnie stabilne w czasie (schizotypia, temperenty afektywne) a anhedonią u pacjentów w depresji w przebiegu ChAD.

### **Materiały i metody:**

Do badania włączono pacjentów z MDD, z ChAD (w trakcie epizodu depresyjnego lub w remisji) oraz osoby zdrowe w wieku 18-65 lat (odpowiednio po 55, 72 i 34 osoby). Dokonano polskojęzycznej adaptacji skali DARS. Wszyscy uczestnicy badania uzupełnili następujący panel kwestionariuszy: DARS, SHAPS (Snaithe-Hamilton Pleasure Scale), QIDS-SR (Quick Inventory of Depressive Symptomatology- self-report), HADS (Szpitalna skala lęku i depresji



- Hospital Anxiety and Depression Scale). Pacjenci z depresją dwubiegunową dodatkowo zostali zbadani narzędziami: BRIAN (Biological Rhythms Interview of Assessment in Neuropsychiatry), O-LIFE (Oxford-Liverpool Inventory of Feelings and Experiences), TEMPS-A (Temperament Evaluation of Memphis, Pisa, Paris, and San Diego Autoquestionnaire) i FAST (Functioning Assessment Short Test).

W pierwszej publikacji przeprowadzono ocenę właściwości psychometrycznych polskojęzycznej skali DARS (rzetelność, trafność zbieżna i różnicowa). Wykonano analizę czynnikową w celu analizy struktury narzędzia. W drugiej i trzeciej publikacji przeanalizowano dane dotyczące pacjentów z depresją w przebiegu ChAD – wyliczono współczynniki korelacji między poziomem anhedonii a szeregiem zmiennych klinicznych (nasilenie objawów depresyjnych, poziom funkcjonowania, zaburzenia rytmów biologicznych, schizotypia, temperamenty afektywne). Zbudowano modele regresji liniowej oraz przeprowadzono analizę mediacji aby ocenić zależności pomiędzy anhedonią a innymi cechami klinicznymi.

### **Wyniki:**

Struktura polskojęzycznej adaptacji skali DARS była zgodna z wersją oryginalną. Zaobserwowano wysoką spójność wewnętrzną narzędzia ( $\alpha$  Cronbacha dla całej skali = 0.95, dla podskal 0.86-0.93). Wyniki polskiej wersji językowej DARS umiarkowanie lub silnie korelowały z wynikami skal mierzących anhedonię i depresję, a słabo z poziomem lęku, co świadczy o optymalnej trafności zbieżnej i różnicowej.

Zaobserwowano istotne statystycznie korelacje między poziomem anhedonii a dysregulacją rytmów biologicznych, poziomem funkcjonowania i nasileniem objawów depresyjnych. Zaburzenia rytmów biologicznych i anhedonia były niezależnymi predyktorami niższego poziomu funkcjonowania oraz większego nasilenia depresji. Analiza mediacji wykazała istotną statystycznie mediację – związek anhedonii z nasileniem depresji/poziomem funkcjonowania był istotnie słabszy po uwzględnieniu dysregulacji rytmów biologicznych jako mediatora.

Spośród temperamentów afektywnych jedynie hipertymia, a spośród cech schizotypowych domena „introwertycznej anhedonii” były istotnie statystycznie skorelowane z anhedonią. W modelach regresji introwertyczna anhedonia była predyktorem większego, a hipertymia niższego nasilenia anhedonii konsumpcyjnej.

### **Wnioski:**

Polska wersja językowa skali DARS cechuje się bardzo dobrymi parametrami psychometrycznymi i stanowi cenne uzupełnienie narzędzi pomiarowych w klinicznej ocenie anhedonii u pacjentów z zaburzeniami nastroju. Dysregulacja rytmów biologicznych oraz anhedonia są niezależnymi predyktorami większych trudności w funkcjonowaniu oraz większego nasilenia depresji wśród pacjentów z ChAD. Ponadto introwertyczna anhedonia jest czynnikiem ryzyka, a hipertymia czynnikiem protekcyjnym dla nasilenia konsumpcyjnej anhedonii.

**Słowa kluczowe:** anhedonia, choroba afektywna dwubiegunowa, zaburzenia nastroju, układ nagrody

## **XI STRESZCZENIE (język angielski)**

### **Introduction**

Anhedonia is a decrease in pleasure or interest in all (or almost all) activities. It is one of the core symptoms of a depressive episode (MDD – major depressive disorder), present in the majority of patients with this diagnosis. The concept of anhedonia refers to broadly understood deficits of the so-called reward system and may include dysfunctions of: interest (motivational anhedonia), learning (associations between stimulus and the outcome, based on the past experiences in obtaining rewards), feeling pleasure (consummatory anhedonia). The presence of anhedonia in patients with MDD has negative prognostic value as it correlates with: higher risk of suicide and severity of depressive symptoms, longer duration of the episode and time to achieve remission, worse treatment outcomes and worse functioning.

In the context of significant clinical importance of anhedonia in patients with mood disorders, it is reasonable to use tools that allow for an adequate assessment of the severity of this symptom. Unfortunately, the available scales have numerous limitations, e.g. they only assess consummatory anhedonia or use culturally specific examples for potentially pleasant activities. Therefore, a new tool for a broader assessment of anhedonia was created several years ago, i.e. the Dimensional Anhedonia Rating Scale (DARS). Very good psychometric properties of DARS were observed in the validation studies. In the first part of the PhD project, the Polish adaptation of the DARS was validated.

Anhedonia is a transdiagnostic symptom and is also present in other psychiatric and neurological conditions. The current amount of literature on anhedonia in bipolar disorder (BD) is much smaller than for MDD. For this reason, the further part of this project focuses on the study of anhedonia and its correlates in patients with a depressive episode in the course of BD. Important role of disturbances in biological rhythms in the etiology of BD has been described in the literature. Moreover, the functioning of the reward system and biological rhythms seem to be interdependent. In the project, the relationships between anhedonia, dysregulation of biological rhythms, functioning and depression severity were investigated.

Schizotypy is a term describing specific personality traits that are higher in patients with BD than in healthy individuals. Affective temperaments are traits that potentially predispose to mood disorders and may be predictors of the course of illness. In this study, the relationships between traits considered relatively stable over time (schizotypy, affective temperaments) and anhedonia were assessed in patients with depression in the course of BD.

### **Materials and methods:**

The study included patients with MDD, BD (during a depressive episode or in remission) and healthy controls aged 18-65 year old (55, 72 and 34 participants, respectively). A Polish adaptation of the DARS scale was performed. All study participants completed the following set of questionnaires: DARS, SHAPS (Snaith-Hamilton Pleasure Scale), QIDS-SR (Quick Inventory of Depressive Symptomatology- self-report), HADS (Hospital Anxiety and

Depression Scale). Patients with bipolar depression were additionally rated using the following tools: BRIAN (Biological Rhythms Interview of Assessment in Neuropsychiatry), O-LIFE (Oxford-Liverpool Inventory of Feelings and Experiences), TEMPS-A (Temperament Evaluation of Memphis, Pisa, Paris, and San Diego Autoquestionnaire) and FAST (Functioning Assessment Short Test).

In the first publication, the psychometric properties of the Polish DARS (reliability, convergent and divergent validity) were assessed. Factor analysis was performed to analyze structure of the tool. In the second and third publications, data concerning patients with depression in the course of BD were analyzed - correlation coefficients between the level of anhedonia and several clinical variables (severity of depressive symptoms, level of functioning, disturbances of biological rhythms, schizotypy, affective temperaments) were calculated. Linear regression models were built and mediation analysis was performed to assess the relationships between anhedonia and other clinical features.

### **Results:**

The structure of the Polish adaptation of the DARS scale was consistent with the original version. High internal consistency of the tool was observed (Cronbach's  $\alpha$  for the entire scale = 0.95, for subscales 0.86-0.93). The results of the Polish DARS correlated moderately or strongly with the results of the scales measuring anhedonia and depression, and weakly with the level of anxiety, which indicates optimal convergent and divergent validity.

Statistically significant correlations were observed between the level of anhedonia and dysregulation of biological rhythms, level of functioning and the severity of depressive symptoms. Dysregulation of biological rhythms and anhedonia were independent predictors of lower level of functioning and higher severity of depression. Mediation analysis showed statistically significant mediation - the relationship between anhedonia and severity of depression/level of functioning was significantly weaker after taking into account dysregulation of biological rhythms as a mediator.

Among affective temperaments only hyperthymia and among schizotypal traits the domain of "introvertive anhedonia" were statistically significantly correlated with anhedonia. In regression models, introvertive anhedonia predicted higher and hyperthymia lower levels of consummatory anhedonia.

### **Conclusions:**

The Polish version of the DARS scale is characterized by very good psychometric parameters and is a valuable addition to measurement tools in the clinical assessment of anhedonia in patients with mood disorders. Dysregulation of biological rhythms and anhedonia are independent predictors of greater difficulties in functioning and greater severity of depression in patients with BD. In addition, introvertive anhedonia is a risk factor and hyperthymia is a protective factor for the severity of consummatory anhedonia.

**Keywords:** anhedonia, bipolar disorder, mood disorders, reward system



## OPEN ACCESS

## EDITED BY

Gábor Gazdag,  
Jahn Ferenc Dél-Pesti Kórház és  
Rendelőintézet, Hungary

## REVIEWED BY

Filipa Novais,  
Santa Maria Hospital, Portugal  
Tomasz Pawlowski,  
Wrocław Medical University, Poland

## \*CORRESPONDENCE

Marcin Siwek  
✉ marcin.siwek@uj.edu.pl

RECEIVED 27 July 2023

ACCEPTED 12 September 2023

PUBLISHED 25 September 2023

## CITATION

Gorostowicz A, Rizvi SJ, Kennedy SH,  
Chrobak AA, Dudek D, Cyranka K,  
Piekarska J, Krawczyk E and Siwek M (2023)  
Polish adaptation of the Dimensional  
Anhedonia Rating Scale (DARS) - validation in  
the clinical sample.  
*Front. Psychiatry* 14:1268290.  
doi: 10.3389/fpsy.2023.1268290

## COPYRIGHT

© 2023 Gorostowicz, Rizvi, Kennedy, Chrobak,  
Dudek, Cyranka, Piekarska, Krawczyk and  
Siwek. This is an open-access article distributed  
under the terms of the [Creative Commons  
Attribution License \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). The use,  
distribution or reproduction in other forums is  
permitted, provided the original author(s) and  
the copyright owner(s) are credited and that  
the original publication in this journal is cited,  
in accordance with accepted academic  
practice. No use, distribution or reproduction is  
permitted which does not comply with these  
terms.

# Polish adaptation of the Dimensional Anhedonia Rating Scale (DARS) - validation in the clinical sample

Aleksandra Gorostowicz<sup>1</sup>, Sakina J. Rizvi<sup>2</sup>, Sidney H. Kennedy<sup>2</sup>,  
Adrian Andrzej Chrobak<sup>1</sup>, Dominika Dudek<sup>1</sup>, Katarzyna Cyranka<sup>1</sup>,  
Joanna Piekarska<sup>3</sup>, Eve Krawczyk<sup>4</sup> and Marcin Siwek<sup>5\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Adult Psychiatry, Jagiellonian University Medical College, Kraków, Poland, <sup>2</sup>ASR Suicide and Depression Studies Unit, Department of Psychiatry, St. Michael's Hospital, University of Toronto, Toronto, ON, Canada, <sup>3</sup>Department of Psychiatry, The Ludwik Rydygier Specialist Hospital in Cracow, Kraków, Poland, <sup>4</sup>Department of Adult, Child and Adolescent Psychiatry, University Hospital in Cracow, Kraków, Poland, <sup>5</sup>Department of Affective Disorders, Jagiellonian University Medical College, Kraków, Poland

**Background:** Anhedonia is the core symptom of depression. Its presence has been linked to worsened prognosis. The Dimensional Anhedonia Rating Scale (DARS) is a scale measuring desire, motivation, effort and consummatory pleasure across different domains. The aim of this paper was to confirm factor structure, assess reliability and validity of the Polish adaptation of the DARS in a clinical sample of patients with mood disorders and healthy controls (HC).

**Methods:** The study sample included 161 participants aged 18–65 years - 34 HC, 72 patients with bipolar disorder and 55 with major depressive disorder (in depressive episode or remission). Reliability of the Polish adaptation of the DARS was assessed using Cronbach's  $\alpha$  and the average inter-item correlation (AIC). Convergent and divergent validity was established by Pearson's correlations between the DARS and the Snaith-Hamilton Pleasure Scale (SHAPS), the Quick Inventory of Depressive Symptomatology- self-report (QIDS-SR), the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS). The structure of the scale was examined by factor analysis.

**Results:** The factor structure was consistent with the original scale. Strong internal consistency for the DARS total score (Cronbach's  $\alpha = 0.95$ ) and all subscales (0.86–0.93) was observed. The DARS demonstrated good convergent (moderate to strong correlations with measures of anhedonia and depression) and divergent validity (weak correlations with anxiety level).

**Conclusion:** The Polish DARS demonstrated excellent internal consistency and very good validity. The scale is a valuable contribution to the psychometrics of anhedonia measures in patients with mood disorders.

## KEYWORDS

anhedonia, validation, reliability, bipolar disorder, major depressive disorder, depression, reward, mood disorders

## 1. Introduction

Anhedonia is defined by the DSM-5 (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 5th edition) diagnostic criteria as “markedly diminished interest or pleasure in all, or almost all, activities of the day, nearly every day (as indicated by either subjective account or observation)” (1). Based on the currently used diagnostic classifications for major depressive disorder (MDD) anhedonia is one of the two (1, 2) or three (3) main symptoms necessary for the diagnosis of a depressive episode. Anhedonia is also present in other psychiatric and neurological conditions: schizophrenia (4), bipolar disorder (BD) (5), substance use disorders (SUDs) (6), personality disorders (7), chronic pain (8) and Parkinson’s disease (9, 10). Clinically relevant anhedonia has been observed in about 70% of patients with MDD (11). The results of one of a recent meta-analysis indicated that patients with current MDD reported significantly higher than all other groups analyzed (i.e., patients with schizophrenia, Parkinson’s disease, chronic pain, SUD and healthy controls) (10).

The presence of anhedonia has been linked to a worsened prognosis in MDD patients – longer time to remission and recovery (12, 13), poorer treatment outcomes (14, 15) and higher suicide risk (independently of other depressive symptoms) (16, 17). Accumulating evidence suggests that commonly used first-line antidepressants (i.e., SSRIs - *selective serotonin reuptake inhibitors*) do not adequately treat anhedonia (18, 19) or can even induce emotional blunting and apathy (with prevalence of SSRI-induced apathy ranging between 20 and 92%) (20).

Anhedonia is a multifaceted construct reflecting deficits in reward processing (18). Results from neurobiological studies have shown that the hedonic process consists of different components, namely: interest/desire, reward anticipation, motivation/effort and consummatory pleasure (21). Thus, anhedonia is a broad term used to describe deficits across various areas: reward liking (*consummatory anhedonia*), wanting (*motivational anhedonia*) and reward learning (learning the associations between a stimuli and an outcome, based on past rewards and punishments) (22, 23). It has been observed that different parts of reward processing are characterized by both distinct and common brain circuits and neurotransmitters – for example dopamine has been typically linked to motivational deficits, while endogenous opioids may be more important for experiencing pleasure (21, 22, 24). Many areas of reward circuitry appear to play a role in the development of anhedonia, including both subcortical (nucleus accumbens, amygdala, hippocampus, insula, lateral habenula, ventral pallidum, ventral tegmental area), and cortical structures (orbitofrontal cortex, ventromedial prefrontal cortex, anterior cingulate cortex) (11, 25).

There are 4 validated measures of anhedonia that are typically used in clinical studies: the Snaith-Hamilton Pleasure Scale (SHAPS) (26), the Fawcett-Clark Pleasure Scale (FCPS) (27), the Revised Chapman Physical Anhedonia Scale (CPAS) and the Chapman Social Anhedonia Scale (CSAS) (28). These measures differ with respect to the aspects of anhedonia they measure (e.g., consummatory pleasure, motivation, effort). Some items included in the FCPS, CSAS and CPAS are culturally biased, while the SHAPS provides responders with more general categories of hedonic events/activities (potentially not detecting the most pleasant ones) (21).

In order to overcome the limitations of the above mentioned tools, a few second-generation scales measuring anhedonia have been developed (21). One such tool is the Dimensional Anhedonia Rating

Scale (DARS), a 17-item scale that assesses desire, motivation, effort and consummatory pleasure across different domains (hobbies, foods/drinks, social activities and sensory experiences) (29). The DARS is unique in that individuals provide their own examples of pleasurable activities/experiences within each domain. The DARS has been validated in both clinical and non-clinical populations, and demonstrates high reliability, good convergent and divergent validity (29–31). The DARS has also demonstrated additional utility over SHAPS in predicting treatment-resistance in a population of depressed patients (29). It has been validated in German, Spanish and Chinese (30–32).

Currently only the SHAPS and CPAS/CSAS have been translated into Polish for use in clinical or research practice (33, 34). These studies have demonstrated excellent and acceptable reliability of the SHAPS and CPAS/CSAS, respectively. To our knowledge, the DARS was validated in Polish among anonymous participants from a community sample only in the context of a 2017 Master’s thesis that is yet to be published (35). We decided to perform a separate adaptation and validation in order to: (1) conduct a translation that includes a back-translation from Polish to English by a native speaker, which is an essential step for scale translation; (2) validate the DARS in a clinical sample with mood disorders as well as healthy controls; and (3) establish convergent validity with a gold standard scale (e.g., the SHAPS). Additional goals of this study were to confirm the reliability and factor structure of the DARS in Polish.

## 2. Materials and methods

### 2.1. Participants

We enrolled patients from the Department of Adult, Child, and Adolescent Psychiatry, University Hospital in Cracow (both in- and outpatients) if they met the following inclusion criteria: age 18–65 years; met criteria for a DSM-5 diagnosis of MDD (first episode or recurrent depression, in depressive episode or remission) or bipolar disorder (BD; in depressive episode or remission); no severe or unstable medical illness; and no substance use disorder (apart from nicotine or caffeine) in the last 12 months. As psychiatric comorbidities are highly prevalent in patients with mood disorders (36, 37), we decided to enroll patients with additional diagnoses (anxiety disorders, eating disorders, personality disorders, attention deficit hyperactivity disorder [ADHD]) if their intensity was mild (i.e., not impairing a patient’s functioning distinctly and not being the primary reason for seeking medical help at the time of enrollment). Healthy controls (HC) were recruited from local volunteers. Inclusion criteria for the control group were: age 18–65; no history of psychiatric treatment; no use of psychotropic medications; no significant medical illness; no first degree family members with psychiatric diagnoses; no substance use disorder (apart from nicotine or caffeine).

The study was approved by the Bioethics Committee of the Jagiellonian University in Krakow (approval No. 1072.6120.45.2019). Patients and healthy controls were recruited between December 2019 and August 2022. All participants provided informed, written consent to take part in the study.



## 2.2. Measures

The original DARS scale was translated from English to Polish by two independent clinicians with proficiency in English (one being a native speaker of both English and Polish and another with a Master of English Philology). The final Polish version was back-translated into English by a native speaker of Polish and sent to the authors of the scale for feedback. All corrections were addressed, and the final version was accepted by the authors. The Polish version of the DARS is shown in [Appendix 1](#).

The DARS is a self-administered 17-item scale divided into four categories – hobbies, foods/drinks, social activities (four items each) and sensory experiences (five items). For each question respondents are asked to give 2–3 examples of their own favorite activities/experiences and rate their interest, desire, motivation and pleasure “right now” on a 5-point Likert scale (Not at all = 0; Slightly = 1; Moderately = 2; Mostly = 3; Very much = 4). The final score is a sum of all items (minimum score is 0 and maximum is 68), with lower scores indicating more severe anhedonia (29).

The SHAPS is a self-administered tool with 14 items measuring pleasure from different experiences. Each question has four answers: strongly agree, agree, disagree and strongly disagree. The first two responses are rated 0 points and the last two 1 point. Total score ranges from 0 to 14 with higher scores indicating higher level of anhedonia (26).

The QIDS-SR (Quick Inventory of Depressive Symptomatology-self-report) is a 16-item scale measuring severity of depressive symptoms (during “the last 7 days”) and based on the DSM criteria for MDD. The total score ranges from 0 to 27 and higher scores indicate more severe depressive symptoms (38).

The HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale) is a self-rated, 14-item tool measuring presence of anxiety (HADS-A: Anxiety subscale – seven items) and depression (HADS-D: Depression subscale – seven items) during the last week. Each item is scored from 0 to 3. The total scores range from 0 to 21 for each subscale, with higher scores indicating higher anxiety or depression (39, 40).

For the analysis of convergent and divergent validity it is essential to include scales assessing partially similar (i.e., depression) and different constructs (anxiety). Therefore, we decided to include additional tools measuring depressive (QIDS-SR, HAD-D) and anxiety symptoms (HAD-A).

## 2.3. Procedures

Participants enrolled in the study were assessed during one visit to the Department of Psychiatry. The medical interview was performed by a trained clinician in order to establish and verify psychiatric diagnoses (according to the DSM-5 criteria). Both patients and HC were interviewed with a structured psychiatric interview (MINI - Mini International Neuropsychiatric Interview (41)) to ensure that the inclusion criteria for each group were met. Both medical and sociodemographic data were collected. Participants were then asked to fill in the following scales using the Polish versions: DARS, SHAPS, QIDS-SR, and HADS.

## 2.4. Statistical analysis

Basic socio-demographic and clinical data are presented as mean and standard deviation (SD; for normally distributed quantitative data), median with interquartile range (IQR; for non-normally distributed quantitative data) or percentages for nominal data. Normality was assessed by the analysis of histograms and z-scores for skewness and kurtosis – values <1.96 indicate approximation of the normal distribution.

Comparisons of quantitative data between two groups were performed with an independent samples t-test or Mann–Whitney test. Differences across three groups were assessed with a one-way ANOVA or Kruskal–Wallis test, depending on the normality of the data. Bonferroni correction was applied to all post-hoc tests (pairwise comparisons).

Internal reliability of the DARS total scale and the four subscales was assessed in the group of depressed MDD and BD patients using Cronbach's  $\alpha$  (with values  $\geq 0.7$  considered acceptable) and the average inter-item correlation (AIC) (42, 43). Convergent and divergent validity were established by calculating correlations between the total DARS score and subscale scores and the SHAPS, QIDS-SR, HADS-A (anxiety subscale) and HADS-D (depression subscale). Pearson's or Spearman's rank correlation coefficient was selected based on the assessment of normality of distribution.

The structure of the ‘Polish DARS’ was examined by factor analysis using direct oblimin rotation with  $\delta = 0$  (oblique rotation method was selected due to the suspected correlation between factors). Correlation matrix (demonstrating correlations between each pair of items) was checked for values lower than 0.3 or higher than 0.9. The determinant was also examined to avoid multicollinearity (value  $> 0.00001$  would be accepted). Sampling adequacy was assessed with a Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) measure and Bartlett's test (42). The number of factors for extraction was determined using Kaiser's criteria (44) and analysis of a scree plot (Cattell's method) (45). As each of these two methods yields different results, a confirmatory factor analysis (CFA) was performed to compare models. The following model fit indices were selected to compare models: root mean square error of approximation (RMSEA), comparative fit index (CFI), Tucker Lewis index (TLI), standardized root mean square residual (SRMR). Values for CFI and TLI higher than 0.95, for RMSEA  $< 1.0$  and for SRMR  $< 0.08$  were considered accurate (indicating good fit of the model) (46–48).

Statistical analyses were carried out using Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 28.0. CFA was performed with IBM AMOS version 28. The level of significance was set at  $p < 0.05$ .

## 3. Results

### 3.1. Sample characteristics

In total 161 Caucasian participants were included in the study – 72 patients with BD, 55 patients with MDD and 34 HC. A total of 70.8% of the BD group and 89.1% of the MDD group met criteria for a current depressive episode. The remaining patients were in clinical remission. Among the BD patients, 15 had type I, 50 had type II and 7 others had unspecified BD. Basic

**TABLE 1** The distribution of basic socio-demographic and clinical data across groups of BD, MDD patients and healthy controls.

	Bipolar Disorder (n = 72)	Major Depressive Disorder (n = 55)	Healthy controls (n = 34)	p
Age (years: median; IQR)	37 (19)	30 (14)	30.5 (15.5)	0.146 <sup>a</sup>
Gender (n female; %female)	46 (63.9%)	34 (61.8%)	18 (52.9%)	0.551 <sup>b</sup>
Education level (%higher degree completed)	66.7%	70.5%	80.8%	0.709 <sup>c</sup>
Medical illnesses (%yes)	29.2%	30.9%	20.6%	0.564 <sup>b</sup>
- Hypothyroidism	15.3%	10.9%	2.9%	
- Hypertension	6.9%	7.3%	2.9%	
- Diabetes type 2	5.6%	7.3%	0	
- Cardiac arrhythmias	2.8%	1.8%	2.9%	
- Hypercholesterolemia	2.8%	3.6%	0	
- Irritable Bowel Syndrome	2.8%	1.8%	0	
- Asthma	2.8%	3.6%	0	
- Epilepsy	1.4%	0	0	
- Peptic Ulcer Disease	1.4%	0	0	
- Polycystic Ovarian Syndrome	0	1.8%	0	
- Ulcerative Colitis	0	0	2.9%	
- Migraine	1.4%	0	2.9%	
- Diabetes type 1	0	0	2.9%	
- Acne	0	0	2.9%	
Duration of illness; (years: median; IQR)	7 (9)	4.5 (6.75)	n/a	<b>0.025<sup>d</sup></b>
Other psychiatric diagnoses (%yes)	25%	32.7%	n/a	0.104 <sup>b</sup>
- ADHD	9.7%	7.3%		
- Anxiety disorder	5.6%	16.4%		
- Eating disorders	1.4%	3.6%		
- Personality disorders	15.3%	10.9%		

ADHD, attention deficit hyperactivity disorder; IQR, interquartile range. Bold p-values represent statistically significant results.

<sup>a</sup>Kruskal-Wallis test.

<sup>b</sup>Chi-square test.

<sup>c</sup>Fisher's Exact test.

<sup>d</sup>Mann-Whitney test.

socio-demographic and clinical data are presented in Table 1. Distributions of age, gender, level of education, presence of medical disorders and psychiatric comorbidities were not statistically different across the BD and MDD groups. There was a significant difference between BD and MDD patients in median duration of illness (longer duration for BD patients – 7 vs. 4.5 years,  $p = 0.025$ ).

### 3.2. Distribution of anhedonia scores

The DARS scores (total and subscales) and SHAPS scores in BD and MDD patients in a current depressive episode, as well as HCs is presented in Table 2. Statistically significant differences in all measures were observed when comparing BD or MDD depressed patients with HC. No significant differences were shown when comparing anhedonia between BD and MDD depressed patients.

When the DARS total score was compared within subpopulations of patients in a current depressive episode with those in remission,

statistically significant differences in mean DARS score were observed between BD depressed vs. BD remitted patients [41.4 vs. 54.2;  $t(67.9) = 5.18, p < 0.001$ ] and between MDD depressed vs. MDD remitted patients (37.3 vs. 52.5; Mann-Whitney  $U = 61, p = 0.023$ ; Figure 1). No statistically significant differences were shown when comparing DARS total score between remitted BD and MDD patients ( $U = 57, p = 0.76$ ).

A median DARS total score was compared between patients with psychiatric comorbidities and without. In the BD depressed group, a statistically significant lower DARS score (indicating higher anhedonia) was observed among those with comorbidities (31 vs. 49.5, Mann-Whitney  $U = 359.5, p = 0.023$ ). This difference was not observed in MDD depressed patients (43 vs. 32, Mann-Whitney  $U = 133.5, p = 0.248$ ).

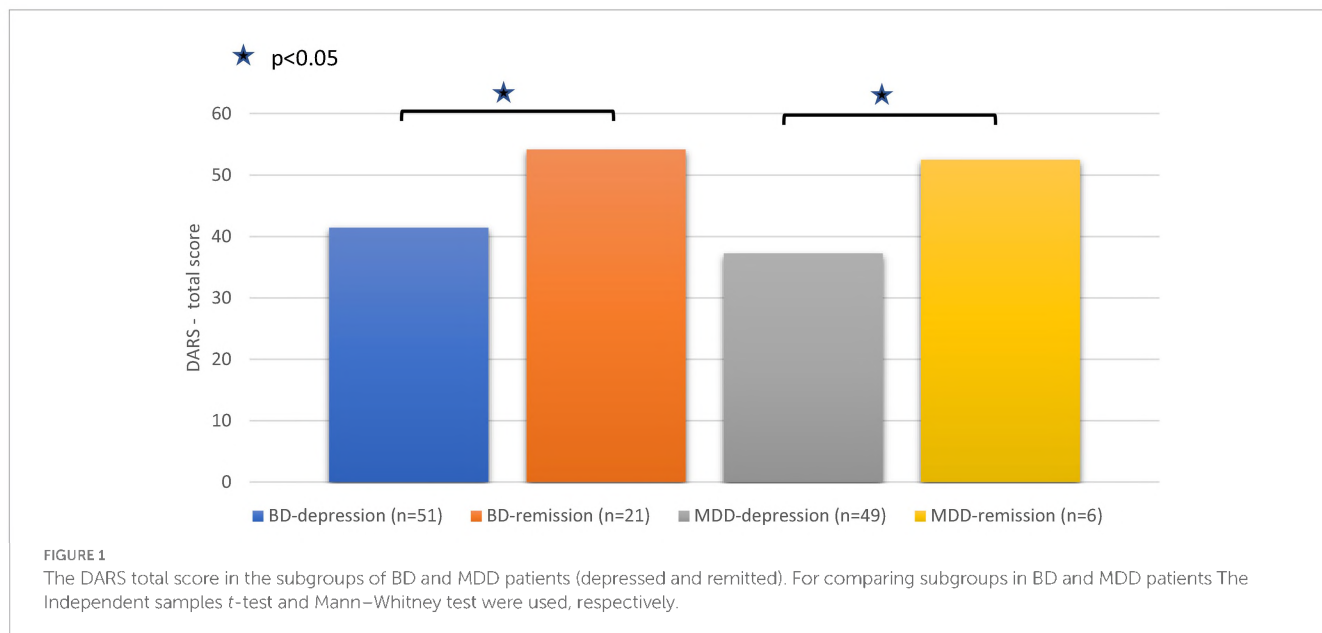
### 3.3. Reliability analysis

Reliability analysis was performed in the depressed BD and MDD groups. Internal consistency as measured by Cronbach's  $\alpha$  was

TABLE 2 Comparison of the distribution of anhedonia rating scales (DARS – total and subscales; SHAPS) in BD, MDD (both in a current depressive episode) and HC groups.

	Bipolar Disorder (n = 51)	Major Depressive Disorder (n = 49)	Healthy controls (n = 34)	p
DARS total score (mean; SD)	41.4 (14.6)	37.3 (16.3)	58.4 (5.9)	<0.001 BD vs. HC: <0.001 MDD vs. HC: <0.001 BD vs. MDD: 0.404
DARS – hobbies (median; IQR)	12 (7)	8.5 (6)	15.5 (3)	<0.001 BD vs. HC: <0.001 MDD vs. HC: <0.001 BD vs. MDD: 0.138
DARS – Food/drink (median; IQR)	11 (5)	9 (7)	13 (3.3)	<0.001 BD vs. HC: <0.001 MDD vs. HC: <0.001 BD vs. MDD: 0.586
DARS- Social (median; IQR)	10 (6)	8 (8)	14 (4)	<0.001 BD vs. HC: <0.001 MDD vs. HC: <0.001 BD vs. MDD: >0.999
DARS – Sensory (median; IQR)	14 (9)	12.5 (9.5)	18 (6)	<0.001 BD vs. HC: <0.001 MDD vs. HC: <0.001 BD vs. MDD: >0.999
SHAPS (median; IQR)	4 (7)	5 (8)	0 (0)	<0.001 BD vs. HC: <0.001 MDD vs. HC: <0.001 BD vs. MDD: 0.895

For the DARS total score one-way independent ANOVA was applied. All other comparisons were performed with Kruskal-Wallis test. Bonferroni correction was applied to all post-hoc tests (pairwise comparisons between the subgroups). BD, bipolar disorder; HC, healthy controls; IQR, interquartile range; MDD, major depressive disorder; SD, standard deviation. Bold p-values represent statistically significant results.



high for the DARS total score (0.95) and all subscales: hobbies (0.92), foods/drinks (0.86), social activities (0.92) and sensory experiences (0.93). Analysis for Cronbach’s  $\alpha$  after deletion of an item showed

that no items would significantly increase  $\alpha$  if deleted. The AIC for total score was 0.55 and for the subscales: 0.74 (hobbies), 0.61 (foods/drinks), 0.75 (social activities) and 0.73 (sensory experiences).



TABLE 3 Convergent and divergent validity of the DARS total score and subscales in depressed BD and MDD patients.

	SHAPS	QIDS	HADS-A	HADS-D
DARS-total score	-0.72**	-0.55**	-0.29**	-0.72**
DARS-hobbies	-0.56**	-0.40**	-0.12	-0.56**
DARS-foods/drinks	-0.64**	-0.44**	-0.31**	-0.50**
DARS-social activities	-0.65**	-0.50**	-0.26*	-0.67**
DARS-sensory experiences	-0.62**	-0.48**	-0.23*	-0.64**

\*Correlations significant at  $p < 0.05$ .\*\*Correlations significant at  $p < 0.01$ .

### 3.4. Validity analysis

Validity analyses were performed in the group of depressed BD and MDD patients – results are presented in Table 3. The DARS total score was strongly correlated with SHAPS ( $r_s = -0.72$ ,  $p < 0.001$ ) and HADS-D ( $r_s = -0.72$ ,  $p < 0.001$ ) scores, moderately correlated with QIDS ( $r_s = -0.55$ ,  $p < 0.001$ ) and weakly correlated with HADS-A ( $r_s = -0.29$ ,  $p = 0.005$ ; negative correlation coefficients due to the fact that lower scores on the DARS represent higher level of anhedonia). All the DARS subscales were moderately correlated with SHAPS, QIDS, HADS-D, and weakly correlated with HADS-A score.

### 3.5. Factor analysis

All participants were included in the factor analysis [MDD, BD patients (depressed and remitted) and HCs]. To examine the internal structure of the Polish version of the DARS, factor analysis was performed with direct oblimin rotation. Analysis of the correlation matrix and the determinant indicated lack of significant multicollinearity. KMO measure was 0.936 and Bartlett's test was statistically significant ( $\chi^2 = 2,358,5$ ;  $df = 136$ ;  $p < 0.001$ ) which indicated sampling adequacy. Kaiser's criteria demonstrated a three-factor structure of the scale (with the fourth factor's eigenvalue being  $> 0.9$ ), but the scree plot would allow retention of four factors. Therefore, CFA was performed for the three- and four-factor model. The model fit indices for the three-factor model were:  $RMSA = 0.098$ ,  $CFI = 0.926$ ,  $TLI = 0.913$ ,  $SRMR = 0.0519$  and for the four-factor model:  $RMSA = 0.072$ ,  $CFI = 0.961$ ,  $TLI = 0.953$ ,  $SRMR = 0.0428$ . The model with four factors demonstrated a better fit and was analogous to the original construct of the scale – the factors corresponded to the DARS subscales (with 79.5% of variance explained) (29). Factor loadings for each item are presented in Table 4 – all values are greater than 0.4 which is substantial (42).

### 3.6. Self-reported examples

We collected the most common examples of activities/experiences provided by the participants for each of the subscale (Table 5).

## 4. Discussion

This study demonstrated that the psychometrics of the Polish DARS were strong, and the factor structure was consistent with the

TABLE 4 Individual factor loadings for all items (values reported from the Pattern matrix).

	Factor: hobbies	Factor: foods/drinks	Factor: social	Factor: sensory
Item 1	0.778			
Item 2	0.918			
Item 3	0.881			
Item 4	0.917			
Item 5		0.453		
Item 6		0.454		
Item 7		0.743		
Item 8		0.930		
Item 9			0.768	
Item 10			0.854	
Item 11			0.928	
Item 12			0.758	
Item 13				0.631
Item 14				0.855
Item 15				0.866
Item 16				0.891
Item 17				0.774

original scale (29). The reliability of the Polish DARS is in line with published data on the German (31), Spanish (30), and English (29) versions of the DARS (Cronbach's  $\alpha = 0.86$ , 0.92, and 0.96, respectively). The AIC for the total score and subscales was also similar to the English version of the DARS (29).

The Polish DARS also demonstrated very good convergent validity – the scores of the total scale and the subscales correlated moderately to strongly with other included measures of anhedonia (SHAPS) and depression (QIDS total score, and HADS-D total score). As anhedonia is a core symptom of depression, a moderate correlation between scales measuring these two features is not surprising. However, higher than expected correlations were observed between the DARS (total and subscales) and HADS-D, with coefficients in the range from 0.50 to 0.72. This can be potentially explained by the fact that HADS-D includes only 7 questions about depressive symptoms and nearly half of them refer to anhedonia (“I still enjoy the things I used to enjoy.”; “I look forward with enjoyment to things.”; “I can enjoy a good book or radio or TV program.”). The Polish DARS has also shown good divergent validity as it was only weakly correlated

TABLE 5 The most commonly provided examples of favorite activities/experiences.

Hobbies	Reading, running, watching television/films, playing computer games, dancing, hiking, going to the gym, cycling, walking a dog
Foods/drinks	Pizza, sushi, dumplings, coffee, tea, pasta
Social	Playing games, going to cinema, cooking with partner, going out and chatting with friends, taking a walk with family/friends, playing with kids
Sensory experiences	Petting animals (cats/dogs), listening to music, massage, smell of perfume, listening to sea waves, watching sunset

with the level of anxiety (measured by HADS-A). The validity results with the SHAPS are similar to those in other language versions of the DARS – very strong correlation with the SHAPS was observed in the original scale ( $r_s = -0.79$ ) and strong in the Spanish ( $r = -0.51$ ) and German versions ( $r_s = -0.50$ ).

The Polish version of the DARS showed an ability to detect anhedonia as a “state”; the DARS total scores were statistically significantly lower in depressed MDD and BD patients when compared to those in remission (indicating higher anhedonia in the depressive phase of illness). The scale also demonstrated potential clinical utility in discriminating patients with mood disorders from controls; statistically significant differences in the distribution of the DARS (total scale and subscales) between BD/MDD depressed patients and HC were observed. The DARS total score differed significantly between BD depressed patients with and without psychiatric comorbidities - patients with comorbidities were observed to present higher anhedonia (lower DARS score).

The examples of pleasurable activities/sensations were similar to the ones listed in the original scale (29) with the exception of foods – in the Polish version participants named a few dishes typical of Polish cuisine: dumplings, stuffed cabbage, “Polish sour soup.” The examples provided support the ability of participants to produce examples that matched what each DARS domain measured.

We are aware of several limitations in our work: (1) only patients with mood disorders and healthy controls were included, which limits the generalizability of the findings to a wider psychiatric population. However, anhedonia is a core symptom of depression, so the aim of our study was to validate the DARS firstly in the group of BD and MDD patients. (2) The study only included self-rated scales. To minimize the impact of this limitation and not to rely solely on one tool, we used a variety of scales to assess convergent and divergent validity. (3) We included patients with psychiatric comorbidities. However, comorbidity is very common in the population of patients with mood disorders (36, 37). Thus, including a population with a diagnosis not limited to only MDD or BD makes our clinical sample more naturalistic. (4) Patients with mood disorders were on different pharmacotherapy regimens, which could have impacted their DARS scores. (5) The divergent validity was tested using only the anxiety subscale of the HADS tool. (6) The sample size is relatively small. However, the subject to item ratio obtained was around 9.5:1 which is close to the optimal recommended value of 10:1 (49).

Anhedonia is a common symptom of mood disorders with an important impact on prognosis. Therefore, it is clinically relevant to adequately measure anhedonia, taking into account its different dimensions and complex nature. The Polish version of the DARS demonstrated excellent internal consistency and very good validity, comparable to the original scale. Taking into consideration the limited number of tools to measure anhedonia available in Polish, the DARS

is a valuable contribution to the psychometrics of anhedonia measures in patients with mood disorders.

## Data availability statement

The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation.

## Ethics statement

The studies involving humans were approved by the Bioethics Committee of the Jagiellonian University in Krakow. The studies were conducted in accordance with the local legislation and institutional requirements. The participants provided their written informed consent to participate in this study.

## Author contributions

AG: Conceptualization, Data curation, Formal analysis, Investigation, Methodology, Project administration, Resources, Visualization, Writing – original draft, Writing – review and editing. SR: Methodology, Supervision, Writing – review and editing. SK: Methodology, Supervision, Writing – review and editing. AC: Conceptualization, Investigation, Methodology, Project administration, Resources, Writing – review and editing. DD: Conceptualization, Investigation, Methodology, Project administration, Resources, Supervision, Writing – review and editing. KC: Conceptualization, Investigation, Methodology, Writing – review and editing. JP: Conceptualization, Investigation, Methodology, Writing – review and editing. EK: Conceptualization, Investigation, Methodology, Writing – review and editing. MS: Conceptualization, Investigation, Methodology, Project administration, Resources, Supervision, Writing – review and editing.

## Funding

The author(s) declare financial support was received for the research, authorship, and/or publication of this article. Additional funding for the publication fee from Jagiellonian University in Krakow.

## Conflict of interest

The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

The author(s) declared that they were an editorial board member of Frontiers, at the time of submission. This had no impact on the peer review process and the final decision.

## Publisher's note

All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the

reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.

## Supplementary material

The Supplementary material for this article can be found online at: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsy.2023.1268290/full#supplementary-material>

## References

- American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. 5th edn. Washington DC: American Psychiatric Publishing, (2013).
- World Health Organization. *International statistical classification of diseases and related health problems*. 11th edn. (2019).
- World Health Organization (WHO). *The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders*. Geneva: World Health Organization (1993).
- Horan WP, Kring AM, Blanchard JJ. Anhedonia in schizophrenia: a review of assessment strategies. *Schizophr Bull.* (2006) 32:259–73. doi: 10.1093/schbul/sbj009
- Dimick MK, Hird MA, Fiksenbaum LM, Mitchell RHB, Goldstein BI. Severe anhedonia among adolescents with bipolar disorder is common and associated with increased psychiatric symptom burden. *J Psychiatr Res.* (2021) 134:200–7. doi: 10.1016/j.jpsychires.2020.12.031
- Garfield JBB, Lubman DI, Yücel M. Anhedonia in substance use disorders: a systematic review of its nature, course and clinical correlates. *Aust N Z J Psychiatry.* (2014) 48:36–51. doi: 10.1177/0004867413508455
- Marissen MAE, Arnold N, Franken IHA. Anhedonia in borderline personality disorder and its relation to symptoms of impulsivity. *Psychopathology.* (2012) 45:179–84. doi: 10.1159/000330893
- Garland EL, Trostheim M, Eikemo M, Ernst G, Leknes S. Anhedonia in chronic pain and prescription opioid misuse. *Psychol Med.* (2020) 50:1977–88. doi: 10.1017/S0033291719002010
- Loas G, Krystkowiak P, Godefroy O. Anhedonia in Parkinson's disease: an overview. *J Neuropsychiatr Clin Neurosci.* (2012) 24:444–51. doi: 10.1176/appi.neuropsych.11110332
- Trostheim M, Eikemo M, Meir R, Hansen I, Paul E, Kroll SL, et al. Assessment of anhedonia in adults with and without mental illness: a systematic review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open.* (2020) 3:e2013233. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.13233
- Su YA, Si T. Progress and challenges in research of the mechanisms of anhedonia in major depressive disorder. *Gen Psychiatry.* (2022) 35:e100724. doi: 10.1136/gpsych-2021-100724
- McMakin DL, Olino TM, Porta G, Dietz LJ, Emslie G, Clarke G, et al. Anhedonia predicts poorer recovery among youth with selective serotonin reuptake inhibitor treatment-resistant depression. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* (2012) 51:404–11. doi: 10.1016/j.jaac.2012.01.011
- Khazanov GK, Xu C, Dunn BD, Cohen ZD, DeRubeis RJ, Hollon SD. Distress and anhedonia as predictors of depression treatment outcome: a secondary analysis of a randomized clinical trial. *Behav Res Ther.* (2020) 125:103507. doi: 10.1016/j.brat.2019.103507
- Spijker J, Bijl RV, De Graaf R, Nolen WA. Determinants of poor 1-year outcome of DSM-III-R major depression in the general population: results of the Netherlands mental health survey and incidence study (NEMESIS). *Acta Psychiatr Scand.* (2001) 103:122–30. doi: 10.1034/j.1600-0447.2001.103002122.x
- Uher R, Perlis RH, Henigsberg N, Zobel A, Rietschel M, Mors O, et al. Depression symptom dimensions as predictors of antidepressant treatment outcome: replicable evidence for interest-activity symptoms. *Psychol Med.* (2012) 42:967–80. doi: 10.1017/S0033291711001905
- Ducasse D, Loas G, Dassa D, Gramaglia C, Zeppego P, Guillaume S, et al. Anhedonia is associated with suicidal ideation independently of depression: a meta-analysis. *Depress Anxiety.* (2018) 35:382–92. doi: 10.1002/da.22709
- Ballard ED, Wills K, Lally N, Richards EM, Luckenbaugh DA, Walls T, et al. Anhedonia as a clinical correlate of suicidal thoughts in clinical ketamine trials. *J Affect Disord.* (2017) 218:195–200. doi: 10.1016/j.jad.2017.04.057
- Treadway MT, Zald DH. Reconsidering anhedonia in depression: lessons from translational neuroscience. *Neurosci Biobehav Rev.* (2011) 35:537–55. doi: 10.1016/j.neubiorev.2010.06.006
- Lally N, Nugent AC, Luckenbaugh DA, Nicu MJ, Roiser JP, Zarate CA. Neural correlates of change in major depressive disorder anhedonia following open-label ketamine. *J Psychopharmacol.* (2015) 29:596–607. doi: 10.1177/0269881114568041
- Masdrakis VG, Markianos M, Baldwin DS. Apathy associated with antidepressant drugs - a systematic review. *Acta Neuropsychiatry.* (2023) 35:189–204. doi: 10.1017/nu.2023.6
- Rizvi SJ, Pizzagalli DA, Sproule BA, Kennedy SH. Assessing anhedonia in depression: potentials and pitfalls. *Neurosci Biobehav Rev.* (2016) 65:21–35. doi: 10.1016/j.neubiorev.2016.03.004
- Borsini A, Wallis ASJ, Zunszain P, Pariante CM, Kempton MJ. Characterizing anhedonia: a systematic review of neuroimaging across the subtypes of reward processing deficits in depression. *Cogn Affect Behav Neurosci.* (2020) 20:816–41. doi: 10.3758/s13415-020-00804-6
- Thomsen KR, Whybrow PC, Kringelbach ML. Reconceptualizing anhedonia: novel perspectives on balancing the pleasure networks in the human brain. *Front Behav Neurosci.* (2015) 9:49. doi: 10.3389/fnbeh.2015.00049
- Liu X, Li L, Li M, Ren Z, Ma P. Characterizing the subtype of anhedonia in major depressive disorder: a symptom-specific multimodal MRI study. *Psychiatry Res Neuroimaging.* (2021) 308:111239. doi: 10.1016/j.pscychres.2020.111239
- Wang S, Leri F, Rizvi SJ. Anhedonia as a central factor in depression: neural mechanisms revealed from preclinical to clinical evidence. *Prog Neuro-Psychopharmacol Biol Psychiatry.* (2021) 110:110289. doi: 10.1016/j.pnpb.2021.110289
- Snaith RP, Hamilton M, Morley S, Humayan A, Hargreaves D, Trigwell P. A scale for the assessment of hedonic tone. The Snaith-Hamilton pleasure scale. *Br J Psychiatry.* (1995) 167:99–103. doi: 10.1192/bjp.167.1.99
- Fawcett J, Clark DC, Scheftner WA, Gibbons RD. Assessing anhedonia in psychiatric patients: the pleasure scale. *Arch Gen Psychiatry.* (1983) 40:79–84. doi: 10.1001/archpsyc.1983.01790010081010
- Chapman LJ, Chapman JR, Raulin ML. Scales for physical and social anhedonia. *J Abnorm Psychol.* (1976) 85:374–82. doi: 10.1037/0021-843X.85.4.374
- Rizvi SJ, Quilty LC, Sproule BA, Cyriac A, Michael Bagby R, Kennedy SH. Development and validation of the dimensional anhedonia rating scale (DARS) in a community sample and individuals with major depression. *Psychiatry Res.* (2015) 229:109–19. doi: 10.1016/j.pscychres.2015.07.062
- Arrua-Duarte E, Migoya-Borja M, Barrigón ML, Barahona I, Delgado-Gomez D, Courtet P, et al. Spanish adaptation of the dimensional anhedonia rating scale (DARS). *J Affect Disord.* (2019) 245:702–7. doi: 10.1016/j.jad.2018.11.040
- Wellan SA, Daniels A, Walter H. State anhedonia in young healthy adults: psychometric properties of the German dimensional anhedonia rating scale (DARS) and effects of the COVID-19 pandemic. *Front Psychol.* (2021) 12:682824. doi: 10.3389/fpsyg.2021.682824
- Ching EW, Chiang TP, Wong JOY, Siu BWM, Cheng KM, Lui SSY, et al. Validation of the Chinese dimensional anhedonia rating scale in depressed patients in Hong Kong. *Psychol Test Adapt Dev.* (2021) 2:72–9. doi: 10.1027/2698-1866/a000012
- Linke-Jankowska M, Jankowski KS. Social and physical anhedonia in relation to grandiose and vulnerable narcissism. *Curr Issues Pers Psychol.* (2021) 9:46–52. doi: 10.5114/cipp.2021.104595
- Siwiek M, Gorostowicz A, Chrobak AA, Gerlich A, Krupa AJ, Juryk A, et al. TED-trazodone efficacy in depression: a naturalistic study on the efficacy of trazodone in an extended-release formulation compared to SSRIs in patients with a depressive episode-preliminary report. *Brain Sci.* (2023) 13:86. doi: 10.3390/brainsci13010086
- Szczypiński J. *Psychometric properties of polish adaptations of english-language anhedonia questionnaire.* (2017) doi: 10.13140/RG.2.2.10080.38402
- Loftus J, Scott J, Vorspan F, Ickick R, Henry C, Gard S, et al. Psychiatric comorbidities in bipolar disorders: an examination of the prevalence and chronology of onset according to sex and bipolar subtype. *J Affect Disord.* (2020) 267:258–63. doi: 10.1016/j.jad.2020.02.035
- Thaipisuttikul P, Ittasakul P, Waleeprakhon P, Wisajun P, Jullagat S. Psychiatric comorbidities in patients with major depressive disorder. *Neuropsychiatr Dis Treat.* (2014) 10:2097–103. doi: 10.2147/NDT.S72026

38. Rush AJ, Trivedi MH, Ibrahim HM, Carmody TJ, Arnow B, Klein DN, et al. The 16-item quick inventory of depressive symptomatology (QIDS), clinician rating (QIDS-C), and self-report (QIDS-SR): a psychometric evaluation in patients with chronic major depression. *Biol Psychiatry*. (2003) 54:573–83. doi: 10.1016/S0006-3223(02)01866-8
39. Brennan C, Worrall-Davies A, McMillan D, Gilbody S, House A. The hospital anxiety and depression scale: a diagnostic meta-analysis of case-finding ability. *J Psychosom Res*. (2010) 69:371–8. doi: 10.1016/j.jpsychores.2010.04.006
40. Czerwiński S, Mackiewicz J, Mytlewska W, Atroszko P. Factorial validity, measurement invariance and concurrent validity of hospital anxiety and depression scale in a sample of polish undergraduate students. *Psychiatr i Psychoł Klin*. (2020) 20:13–8. doi: 10.15557/PIPK.2020.0002
41. Sheehan DV, Lecrubier Y, Sheehan KH, Amorim P, Janavs J, Weiller E, et al. The Mini-international neuropsychiatric interview (M.I.N.I.): the development and validation of a structured diagnostic psychiatric interview for DSM-IV and ICD-10. *J Clin Psychiatry*. (1998) 59 Suppl 20:22–33.
42. Field A. *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. fifth ed. London: SAGE Publications (2018).
43. Cronbach LJ. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*. (1951) 16:297–334. doi: 10.1007/BF02310555
44. Kaiser HF. An index of factorial simplicity. *Psychometrika*. (1974) 39:31–6. doi: 10.1007/BF02291575
45. Cattell RB. The scree test for the number of factors. *Multivar Behav Res*. (1966) 1:245–76. doi: 10.1207/s15327906mbr0102\_10
46. Hu LT, Bentler PM. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Struct Equ Model*. (1999) 6:1–55. doi: 10.1080/10705519909540118
47. Hopwood CJ, Donnellan MB. How should the internal structure of personality inventories be evaluated? *Personal Soc Psychol Rev*. (2010) 14:332–46. doi: 10.1177/1088868310361240
48. Finch WH. Using fit statistic differences to determine the optimal number of factors to retain in an exploratory factor analysis. *Educ Psychol Meas*. (2020) 80:217–41. doi: 10.1177/0013164419865769
49. Boateng GO, Neilands TB, Frongillo EA, Melgar-Quinonez HR, Young SL. Best practices for developing and validating scales for health, social, and behavioral research: a primer. *Front Public Health*. (2018) 6:149. doi: 10.3389/fpubh.2018.00149

## Relationship between anhedonia, biological rhythms, functioning and depression severity in patients with bipolar disorder

Aleksandra Gorostowicz<sup>1</sup>, Adrian Andrzej Chrobak<sup>1</sup>,  
Dominika Dudek<sup>1</sup>, Marcin Siwek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Chair of Adult Psychiatry, Jagiellonian University Medical College,

<sup>2</sup> Department of Affective Disorders, Chair of Adult Psychiatry,  
Jagiellonian University Medical College

### Summary

**Aim.** The purpose of this study was to examine relationship between anhedonia, disruption of biological rhythms, functioning and depression severity in patients with bipolar disorder (BD).

**Material and methods.** The sample included 58 patients with bipolar depression aged 18–65 years. The participants were assessed using the following scales: Dimensional Anhedonia Rating Scale (DARS), Snaith-Hamilton Pleasure Scale (SHAPS), Quick Inventory of Depressive Symptomatology – Self Report (QIDS-SR), Biological Rhythms Interview of Assessment in Neuropsychiatry (BRIAN), Functioning Assessment Short Test (FAST). Correlations between the variables were calculated. We built linear regression models with FAST or QIDS-SR as a dependent variable. Mediation analysis was performed.

**Results.** Statistically significant correlations were observed between the included variables. Biological rhythms dysregulation and anhedonia were independent predictors of the level of functioning or depression severity. Mediation analysis demonstrated statistically significant mediation of the relationship between anhedonia and depression severity/functioning by the BRIAN score.

**Conclusions.** We demonstrated for the first time the interactions between anhedonia, dysregulation of biological rhythms and functioning/depression severity in patients with BD. Reward deficits by causing disruption of rhythm of daily activities and social contacts may result in more difficulties in functioning and higher intensity of depressive symptoms.

**Key words:** bipolar disorder, anhedonia, biological rhythm



## Introduction

Disruptions of biological rhythms are considered to play an etiological role in bipolar disorder (BD) [1]. Dysregulations in various circadian rhythms have been described not only in manic or depressive states, but also in euthymia [2–7] and have been linked with poorer functioning and lower quality of life in bipolar patients [2, 8, 9]. Genes involved in the regulation of circadian rhythms (the so called clock genes) have been associated with the pathophysiology of BD [10]. Medications can potentially influence biological rhythms, with lithium having the largest amount of data – evidence from animal and human studies demonstrate that lithium may improve circadian dysfunctions and stabilize daily rhythms, which can contribute to its therapeutic actions [11–13].

The suprachiasmatic nucleus (SCN) located in the anterior hypothalamus is the brain's principal "pacemaker" which generates circadian rhythms distributed to other systems in the body [13, 14]. The activity of SCN is synchronized and modulated by the so called *zeitgebers* – external, environmental stimuli like light, temperature, timing of meals, work, social interactions, exercise [2, 14–16]. According to the "social zeitgeber theory", factors which disrupt schedules of social activities or contacts can trigger abnormalities in the circadian rhythms and thus lead to the occurrence of symptoms of mood disorders in vulnerable individuals [17, 18].

Another hypothesis links biological rhythms to reward system – stressors can deactivate the reward system, cause neglect of social activities and eventually lead to depressive episodes. The opposite can happen in manic episodes when overactivation of the reward system induce disruption of social and circadian rhythms [17]. This relationship may be bidirectional – dysregulations in circadian rhythms potentially affect the reward system [19]. Moreover, SCN sends projections to the mesolimbic dopaminergic pathways and clock genes are expressed in areas of the reward system (e.g., ventral tegmental area, ventral striatum, prefrontal cortex) [20–23].

Thus, the associations between the reward system, biological rhythms and functioning in mood disorders are complex and neurobiologically interconnected. Anhedonia is one of the core symptoms of depression, defined as diminished interest or pleasure in activities [24], and reflects dysfunctions in the reward system of the brain [25]. To the best of our knowledge, no previous study has evaluated the relationship between anhedonia, disruptions of the biological rhythms and functioning in BD. Therefore, the aim of our project was to perform a complex analysis of those clinical features in patients with bipolar depression, including mediation analysis to examine potential effect of anhedonia on functioning or symptom severity by biological rhythms dysregulation.

We hypothesized that: (1) both anhedonia and rhythm disruptions are independent predictors of worse functioning and higher depression severity in BD depressed patients; (2) biological rhythm dysregulations mediate the effect of reward deficiencies on functioning and severity of depressive symptoms.

## 1. Material and methods

### 1.1. Participants

Patients from the Department of Adult, Child and Adolescent Psychiatry, University Hospital in Krakow (in – and outpatients) were enrolled in the study if they met the inclusion criteria: age 18–65 years; DSM-5 diagnosis of BD in depressive episode; no unstable or severe medical illness; no substance use disorder (apart from nicotine or caffeine) in the last 12 months. As psychiatric comorbidities are common in patients with BD [26], we decided not to exclude patients with additional diagnoses (anxiety disorders, personality disorders, eating disorders, attention deficit hyperactivity disorder [ADHD]) provided their intensity was not severe (i.e., not impairing functioning markedly and not being the current main reason for seeking medical assistance).

Minimal sample size was established as 47 and was calculated using the following assumptions:  $\alpha = 0.05$ ;  $\beta = 0.20$  (power = 80%);  $r = 0.4$ . We assumed the minimal clinically important correlation coefficient as 0.4 in order to detect at least moderate correlations between variables [27].

The study was approved by the Bioethics Committee of the Jagiellonian University in Krakow, Poland. The recruitment lasted from January 2020 until August 2022. All participants provided informed, written consent to take part in the study.

### 1.2. Measures

The DARS (*Dimensional Anhedonia Rating Scale*) is a self-administered 17-item scale with four categories – hobbies, foods/drinks, social activities, and sensory experiences. For each category the respondents give a few examples of their favourite activities/experiences and evaluate their interest, motivation, desire and pleasure “right now” with a 5-point Likert scale (“Not at all” = 0; “Slightly” = 1; “Moderately” = 2; “Mostly” = 3; “Very much” = 4). The final score is a sum of all items (score range: 0–68) and lower scores indicate higher severity of anhedonia [28]. The DARS assesses deficits in various components of the reward processing – consummatory and motivational anhedonia [29]. The Polish adaptation of the scale was recently validated by our team in a population of patients with mood disorders and healthy controls – it demonstrated very good psychometric properties: strong internal consistency for the DARS total score (Cronbach’s  $\alpha = 0.95$ ) and all subscales (0.86–0.93), good convergent and divergent validity [30].

The SHAPS (*Snaith-Hamilton Pleasure Scale*) is a self-administered scale with 14 items assessing pleasure from different experiences. Each question contains four responses: “strongly agree”, “agree” (both rated 0 points), “disagree”, and “strongly disagree” (both rated 1 point). Total score ranges between 0 and 14 points – higher scores indicate more severe anhedonia [31]. The Polish translation of the scale has demonstrated excellent reliability (0.913) [32].

We decided to include two instruments measuring anhedonia as they measure different aspects of the reward processing deficits – the SHAPS evaluates only con-

summatory anhedonia whereas the DARS assesses also desire, motivation and effort [28]. The strategy to use more than one tool for the assessment is supported by studies which indicate low overlap between scales measuring affective symptoms [33, 34].

The QIDS-SR (*Quick Inventory of Depressive Symptomatology –Self Report*) is a 16-item tool based on the DSM criteria for MDD and measures severity of depressive symptoms. The total score ranges between 0 and 27 points with higher scores indicating more severe depression [35].

The BRIAN (*Biological Rhythms Interview of Assessment in Neuropsychiatry*) is a self-report questionnaire measuring rhythm disruptions during “the last 15 days” in four areas (overall 18 items): sleep, activity, social rhythm, eating patterns [36]. All items are rated on a 4-point scale. The total score ranges between 18 and 72 points, where higher scores indicate more severe disturbance of biological rhythms. Both the original BRIAN and its Polish adaptation have been validated in clinical samples of BD patients [36, 37].

The FAST (*Functioning Assessment Short Test*) is a brief instrument administered by a trained clinician and designed to measure functioning difficulties in psychiatric patients, originally validated in bipolar patients. The scale contains 24 items which rate impairment in six domains of functioning (in the last 15 days before assessment): autonomy, occupational functioning, cognitive functions, financial issues, interpersonal relationships, and leisure time. All items are rated on a 4-point scale, where higher total scores indicate more serious functional impairment [38].

### 1.3. Procedures

Patients included in the study were evaluated during a single visit to the Department of Psychiatry. A trained clinician performed the medical interview to verify the diagnosis of bipolar depression and psychiatric comorbidities (according to the DSM-5 criteria). In order to verify the inclusion criteria, the patients were assessed with a structured psychiatric interview (*Mini International Neuropsychiatric Interview – MINI* [39]). Sociodemographic and medical data were collected. Participants were asked to fill in the following questionnaires: DARS, SHAPS, QIDS-SR, BRIAN. The FAST was filled by a clinician.

### 1.4. Statistical analysis

Basic clinical and socio-demographic data for the studied group were presented as percentages (for nominal data), mean and standard deviation (*SD*) (for quantitative data with normal distribution) or median with interquartile range (*IQR*) (for non-normally distributed quantitative data). Assessment of normality was conducted by the analysis of histograms and *z*-scores for skewness and kurtosis – with values <1.96 indicating approximation of the normal distribution.

We conducted reliability analysis for the items in the FAST scale (as the Polish translation of this tool has not been validated in patients with mood disorders before). Internal consistency (reliability measure) was performed using Cronbach’s  $\alpha$  (with values above 0.7 considered acceptable).



Correlations between anhedonia measures (DARS [total score and subscales] or SHAPS), BRIAN (total and subscales), FAST, and QIDS-SR were calculated. Pearson's or Spearman's rank correlation coefficient was selected depending on the normality of distribution of the variables.

Linear regression models were built with functioning (measured by the FAST) or depression severity (measured by the QIDS-SR) as dependent variables. For the models with the QIDS-SR, rhythms disruptions (BRIAN), anhedonia (assessed by the DARS or SHAPS) and lithium treatment were chosen as predictors (lithium treatment was added due to its potential impact on biological rhythms, as already mentioned in the introduction part). As bipolar disorder is progressive and patients in later stages of the disease experience deterioration of functioning, we examined the correlations between the FAST and: age, duration of illness, number of previous episodes. No statistically significant correlations were observed for age or duration of illness ( $rs = 0.157$ ;  $p = 0.315$  and  $rs = 0.234$ ;  $p = 0.130$ , respectively). Therefore these variables were not included in the regression models. Significant correlations between the FAST and the number of previous affective episodes was observed ( $rs = 0.325$ ;  $p = 0.049$ ). Models with the FAST as a dependent variable, anhedonia (DARS or SHAPS), biological rhythms disruptions and the QIDS-SR, lithium treatment or number of affective episodes as independent variables were built.

Forced entry was selected as a method of entering predictors into the model. The following basic assumptions of the linear model were checked: (1) linearity (assessed by scatterplots of the dependent variable and each predictor); (2) homoscedasticity, normality and linearity of residuals (evaluated by analysis of histograms for the residuals and plots of standardized predicted values vs. standardized residuals). Data were inspected for outliers and influential cases (assessed by analysis of Cook's distance, Mahalanobis distance and average leverage) [40]. Potential collinearity was checked by computation of the variance inflation factor (VIF) – values  $>10$  indicate collinearity.

Mediation analysis was performed in order to estimate the indirect effect of anhedonia on the level of functioning or depression severity through biological rhythms dysregulation as a mediator (measured by the BRIAN scale).

Statistical analyses were carried out using Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 28.0. The PROCESS tool (extension to SPSS) was used to perform the mediation analysis. The level of significance was set at  $p < 0.05$ .

## 2. Results

### 2.1. Sample characteristics

58 BD patients in a current depressive episode were included in the study. Basic socio-demographic and clinical data are presented in Table 1. Patients were on different pharmacotherapy regimens but only treatment with lithium was included as a variable in the analysed models due to the evidence that it can impact daily rhythms.

**Table 1. The basic socio-demographic and clinical characteristics of the studied population; distributions of the scores of anhedonia (DARS and SHAPS), depression (QIDS-SR), rhythms disruptions (BRIAN), and functioning (FAST) in the studied group**

Age (years: median; IQR)	35 (20)
Gender (% of females)	62.1 %
Education level (% of higher degree completed)	62.1 %
Duration of illness; (years: median; IQR)	7 (12)
Number of previous affective episodes (median; IQR)	7 (4.8)
Past depressive episodes	4 (3)
Past manic/hypomanic episodes	3 (2)
Duration of the current depressive episode (months; median; IQR)	4 (4)
Smoking (% yes)	36.2 %
BMI (kg/m <sup>2</sup> ; median; IQR)	25 (6.7)
Bipolar type	
Type I	19.0 %
Type II	74.1 %
Bipolar spectrum	6.9 %
Lithium therapy (% yes)	24.1 %
DARS (mean; SD)	39.6 (15)
SHAPS (median; IQR)	4.5 (7)
QIDS-SR (mean; SD)	13.8 (5.7)
BRIAN (n = 54)	
Total (mean; SD)	51.9 (8.5)
Sleep (mean; SD)	14.4 (2.8)
Activity (mean; SD)	15.6 (3.4)
Social (mean; SD)	10.2 (3.2)
Eating (median; IQR)	12 (5.8)
FAST (mean; SD) (n = 47)	35.7 (15.7)

IQR – interquartile range, SD – standard deviation

Table 1 also shows the results of psychometric evaluation in the studied bipolar population. The mean QIDS-SR score in our sample was 13.8 which indicates moderate depression [41]. Median SHAPS of 4.5 is above the cut-off point of 2 points (which provided the best discrimination between normal state and anhedonia in the paper publishing this scale) [31]. Also the mean FAST score was above the cut-off point of 11 points, indicating functional impairment [38]. The reliability of Polish FAST was excellent, with the Cronbach's  $\alpha$  value of 0.927.

Correlations between the variables were calculated and the results are presented in Table 2. Statistically significant correlations were observed between the BRIAN

(total score), two of its subscales (“Activity” and “Social”), FAST, QIDS-SR and the anhedonia measures (SHAPS, DARS – total score and most of subscales).

**Table 2. Correlation coefficients between anhedonia measures (DARS, SHAPS) and biological rhythms disruptions (BRIAN), difficulties in functioning (FAST), depression severity (QIDS-SR)**

	DARS-total	DARS-hobbies	DARS-Food/ drink	DARS-social	DARS-sensory	SHAPS
BRIAN-total	-0.392**,p	-0.176	-0.428**	-0.462**,p	-0.335*	0.481**
BRIAN-Sleep	-0.075p	0.053	-0.176	-0.130p	0.049	0.107
BRIAN-Activity	-0.543**,p	-0.336*	-0.456**	-0.579**,p	-0.439**	0.576**
BRIAN-Social	-0.453**,p	-0.260	-0.452**	-0.481**,p	-0.470**	0.423**
BRIAN-Eating	-0.153	0.005	-0.124	-0.105p	-0.090	0.270
FAST	-0.406**,p	-0.202	-0.316*	-0.483**,p	-0.421**	0.511**
QIDS-SR	-0.482**,p	-0.305*	-0.310*	-0.503**,p	-0.397**	0.703**

\* <0.05; \*\* <0.01; p – Pearson’s correlation coefficient (the remaining coefficients were calculated as Spearman’s correlation coefficient due to lack of normal distribution of at least one variable)

## 2.2. Regression models

Linear regression models were built with difficulties in functioning (FAST) as a dependent variable with anhedonia (measured by the DARS or SHAPS), biological rhythms disruptions (BRIAN) and depression severity (QIDS-SR) as predictors. Additional models with lithium therapy or the number of previous affective episodes as predictors were also built (Table 3).

**Table 3. Linear regression models with functioning as a dependent variable (FAST) and anhedonia (DARS or SHAPS), biological rhythm dysregulation (BRIAN) and depression severity (QIDS-SR) or lithium therapy or number of previous affective episodes as predictors**

	b	SE	$\beta$	p
DARS	-0.231	0.153	-0.226	0.139
BRIAN	0.757	0.298	0.401	0.015
QIDS-SR	0.169	0.474	0.060	0.724
$R^2 = 0.32, p_{\text{model}} < 0.001$				
SHAPS	1.897	0.744	0.473	0.015
BRIAN	0.744	0.284	0.394	0.012
QIDS-SR	-0.496	0.557	-0.177	0.378
$R^2 = 0.38, p_{\text{model}} < 0.001$				
DARS	-0.095	0.160	-0.093	0.557

*table continued on the next page*

BRIAN	1.065	0.305	0.535	0.001
Lithium (1 – yes; 2 – no)	-9.959	5.169	-0.285	0.061
$R^2 = 0.37, p_{\text{model}} < 0.001$				
SHAPS	0.967	0.650	0.240	0.144
BRIAN	0.870	0.321	0.437	0.010
Lithium (1 – yes; 2 – no)	-8.272	4.938	-0.237	0.102
$R^2 = 0.39, p_{\text{model}} = 0.003$				
DARS	-0.196	0.173	-0.186	0.265
BRIAN	0.784	0.288	0.420	0.010
Number of previous episodes	0.375	0.401	0.144	0.356
$R^2 = 0.34, p_{\text{model}} < 0.001$				
SHAPS	1.347	0.636	0.335	0.042
BRIAN	0.648	0.284	0.347	0.029
Number of previous episodes	0.310	0.375	0.119	0.413
$R^2 = 0.39, p_{\text{model}} < 0.001$				

b – unstandardized coefficient; SE – standard error;  $\beta$  – standardized coefficient;  $R^2$  – coefficient of determination

All models were statistically significant. When depression severity was included in the model, biological rhythms dysregulation and anhedonia measured by the SHAPS were significant predictors of the level of functioning (with higher rhythm disruption and higher anhedonia predicting more difficulties in functioning). When the DARS was included as the measure of anhedonia, only the BRIAN was a significant independent variable.

When lithium treatment was one of the variables (instead of depression severity) only the biological rhythms dysregulation significantly predicted the level of functioning (anhedonia lost significance). If the number of previous affective episodes was included in the models, disruption of biological rhythms and anhedonia (measured by the SHAPS) were statistically significant predictor of the FAST total score.

Another linear regression models were built with depression severity (QIDS-SR) as a dependent variable, anhedonia (DARS or SHAPS), biological rhythms disruptions and lithium treatment as predictors (Table 4).

**Table 4. Linear regression model with depression severity as a dependent variable (QIDS-SR) and anhedonia (DARS or SHAPS), biological rhythm dysregulation (BRIAN) and lithium therapy as predictors**

	b	SE	$\beta$	p
DARS	-0.118	0.048	-0.331	0.017
BRIAN	0.281	0.085	0.428	0.002

*table continued on the next page*

Lithium (1 – yes; 2 – no)	0.237	1.484	0.020	0.874
$R^2 = 0.41, p_{\text{model}} < 0.001$				
SHAPS	0.953	0.159	0.637	<0.001
BRIAN	0.171	0.074	0.243	0.026
Lithium (1 – yes; 2 – no)	0.834	1.205	0.065	0.493
$R^2 = 0.61, p_{\text{model}} < 0.001$				

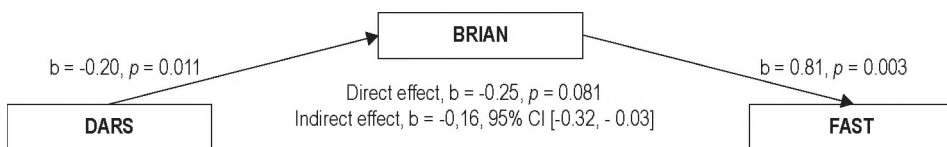
b – unstandardized coefficient; SE – standard error;  $\beta$  – standardized coefficient;  $R^2$  – coefficient of determination

Anhedonia (regardless of the psychometric tool used for assessment) and dysregulation of biological rhythms were independent significant predictors of the severity of depression, with models explaining up to 61% of variance of the dependent variable. Higher anhedonia (indicated by lower DARS and higher SHAPS scores) and greater disruption of biological rhythms were predictors of higher depression severity.

### 2.3. Mediation analysis

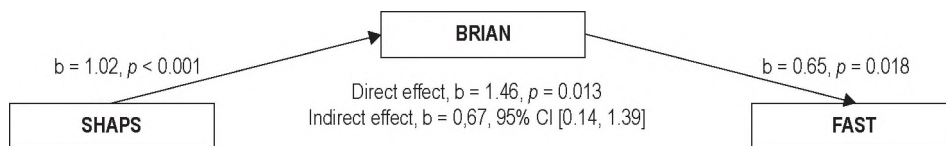
Mediation analysis was used to estimate indirect effects of anhedonia (measured by the DARS or SHAPS) on functioning (FAST) through dysregulation of biological rhythms (BRIAN). The diagrams of mediation are presented below (Figure 1 and Figure 2). Significant mediation was observed for both models – after including dysregulation of biological rhythms, the direct effect of anhedonia on functioning was: (1) no longer significant when the DARS was used as a measurement tool; (2) weaker vs. no mediator included in the model (when the SHAPS was used as a predictor).

Mediation analysis was also used to estimate indirect effects of anhedonia (measured by the DARS or SHAPS) on depression severity (QIDS-SR) through dysregulation of biological rhythms (BRIAN). The diagrams of mediation are presented below (Figure 3 and Figure 4). Significant mediation was observed for both models – after including dysregulation of biological rhythms, the effect of anhedonia on depression severity was weaker compared to the total effect (without the mediator).



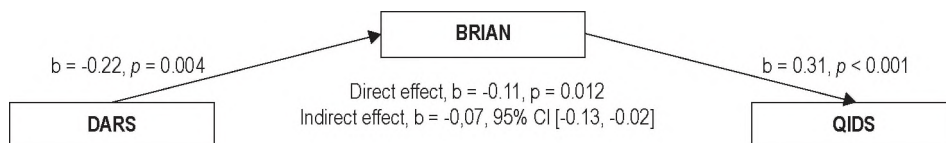
b – regression coefficients; 95% CI – 95% confidence interval calculated using bootstrapping on 5,000 samples

Figure 1. **Model of anhedonia (DARS) as a predictor of the level of functioning (FAST), mediated by biological rhythm dysregulation (BRIAN)**



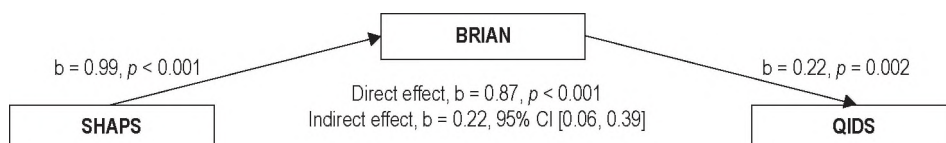
$b$  – regression coefficients; 95% CI – 95% confidence interval calculated using bootstrapping on 5,000 samples

Figure 2. Model of anhedonia (SHAPS) as a predictor of the level of functioning (FAST), mediated by biological rhythm dysregulation (BRIAN)



$b$  – regression coefficients; 95% CI – 95% confidence interval calculated using bootstrapping on 5,000 samples

Figure 3. Model of anhedonia (DARS) as a predictor of depression severity (QIDS-SR) mediated by biological rhythm dysregulation (BRIAN)



$b$  – regression coefficients; 95% CI – 95% confidence interval calculated using bootstrapping on 5,000 samples

Figure 4. Model of anhedonia (SHAPS) as a predictor of depression severity (QIDS-SR) mediated by biological rhythm dysregulation (BRIAN)

### 3. Discussion of results

In this paper we demonstrated for the first time the tripartite interactions between anhedonia, dysregulation of biological rhythms and functioning/depression severity in patients with bipolar disorder. Our results indicate an important role of biological rhythms in the described phenomena.

We observed significant moderate correlations between the disruption of biological rhythms and anhedonia (correlation coefficients – 0.392 and 0.481 for the DARS and the SHAPS respectively). However, not all of the BRIAN subscales were significantly correlated with anhedonia measures – only coefficients for the “Activity” and “Social” subscales reached statistical significance. The highest, strong correlations were observed between the BRIAN-activity subscale and the DARS or SHAPS (-0.543 and 0.576

respectively). The analysis of specific DARS subscales indicated that anhedonia in the areas of “eating/drinking”, “social activities” and “sensory experiences” had the strongest correlation with biological rhythms dysregulation. The “Activity” subscale of the BRIAN asks responders about difficulties in maintaining rhythm of home activities, work duties, physical and sexual activity whereas the “Social” subscale contains questions about contacts and communication with other people. It can be hypothesized that deficits in consumption or motivation may lead to neglect of different activities and disturb regularity of, i.a., work activities, entertainment, social contacts, sports.

Interestingly, anhedonia (measured by the SHAPS) and biological rhythm dysregulation were independent predictors of the level of functioning, even adjusted for the severity of depressive symptoms (assessed by the QIDS-SR) or the number of previous affective episodes. It has been observed by other authors that biological rhythms disturbance can be an independent predictor of functional impairment [2, 8, 9] but to the best of our knowledge, so far nothing has been published on the additional relationship of these features with anhedonia. Mediation analysis demonstrated complete mediation for the relationship between the BRIAN, DARS and FAST – the effect of anhedonia (measured by the DARS) on the level of functioning was no longer statistically significant when dysregulation of biological rhythms was included as a mediator. When lithium treatment was included as one of the predictors of functioning, rhythms dysregulation remained significant, but anhedonia lost significance.

Both anhedonia (regardless of the measurement tool) and biological rhythms disruptions were independent predictors of depression severity (adjusted for lithium treatment), with models explaining relatively high percent of variance in the dependent variable (41% when the DARS was included in the model and 61% for the SHAPS). Mediation analysis demonstrated statistically significant mediation of the relationship between anhedonia and depression severity by the BRIAN total score. The association between disturbances in biological rhythms and the severity of depression in patients with BD has been observed [2, 42, 43], but it has not been examined in the context of anhedonia.

Amongst all the DARS subscales, the “Social” subscale had the highest correlation with dysregulation of biological rhythms, the FAST and QIDS-SR scorers in our study. This observation is in line with the already mentioned in the introduction theory of “social zeitgebers”, according to which neglect of social activities can lead to insufficient external zeitgebers, disrupted circadian rhythms and eventually occurrence of depression or functional impairment [4, 17, 18]. Based on the results of our study, it can be speculated that disturbances in social rhythms are a mediator between anhedonia and depression severity/functioning. Our research adds to the theory of the “integrated reward/circadian rhythm model” which postulates, i.a., that deactivation/activation of the behavioural approach system leads to desensitisation/sensitisation of the reward system, disruption of social routines and circadian rhythms, and consequently to depressive/hypomanic symptoms [4, 17, 22, 44]. One of the chronotherapeutic interventions related to the above mentioned theories is the interpersonal and social rhythm therapy (IPSRT) [45]. The goal of this therapy is to monitor and stabilise regularity of daily activities and social contacts. Studies (including randomised controlled



trials) have demonstrated utility of IPSRT in the acute and maintenance treatment of bipolar depression and improvement in psychosocial and occupational functioning of bipolar patients [15, 46].

Our study has a few limitations: (1) cross-sectional design of the study – causality and the direction of the studied interactions cannot be proven by our research; (2) patients with other psychiatric conditions were included (however, comorbidity is frequent in the population of patients with BD and not limiting our sample to only one diagnosis makes it more naturalistic) [26]; (3) patients were on different pharmacotherapy regimens which potentially could have influenced their scores (we included lithium treatment in our regression models due to the evidence of its potential role in circadian rhythms regulation); (4) no definite conclusion about circadian dysregulation can be made as we did not study objective markers of circadian rhythm (like melatonin levels).

#### 4. Conclusions

In conclusion, we observed significant interactions between anhedonia, dysregulation of biological rhythms and the level of functioning or depression severity. Our study can lead to a hypothesis that reward deficits by causing disruption of daily activities and social contacts result in worse functioning and more severe depression. Further studies with longitudinal design and including circadian rhythm biomarkers are needed to better understand these complex interactions.

#### References

1. Rybakowski J. *Etiopathogenesis of bipolar affective disorder – The state of the art for 2021*. Psychiatr. Pol. 2021; 55(3): 481–496.
2. Pinho M, Sehmbi M, Cudney LE, Kauer-Sant'anna M, Magalhães PV, Reinares M et al. *The association between biological rhythms, depression, and functioning in bipolar disorder: A large multi-center study*. Acta Psychiatr. Scand. 2016; 133(2): 102–108.
3. Dopierala E, Chrobak AA, Kapczinski F, Michalak M, Tereszko A, Ferencztajn-Rochowiak E et al. *The biological rhythms interview of assessment in neuropsychiatry in patients with bipolar disorder: Correlation with affective temperaments and schizotypy*. Rev. Bras. Psiquiatr. 2016; 38(4): 325–328.
4. Ahmad A, Anderson KN, Watson S. *Sleep and circadian rhythm disorder in bipolar affective disorder*. Curr. Top. Behav. Neurosci. 2021; 48: 133–147.
5. Duarte Faria A, De Azevedo Cardoso T, Campos Mondin T, De Mattos Souza LD, Da Silva Magalhaes PV, Patrick Zeni C et al. *Biological rhythms in bipolar and depressive disorders: A community study with drug-naïve young adults*. J. Affect. Disord. 2015; 186: 145–148.
6. Melo MCA, Abreu RLC, Linhares Neto VB, Bruin de PFC, Bruin de VMS. *Chronotype and circadian rhythm in bipolar disorder: A systematic review*. Sleep Med. Rev. 2017; 34: 46–58.
7. Rosa AR, Comes M, Torrent C, Solé B, Reinares M, Pachiarotti I et al. *Biological rhythm disturbance in remitted bipolar patients*. Int. J. Bipolar Disord. 2013; 1(1): 1–6.



8. Slyepchenko A, Allega OR, Leng X, Minuzzi L, Eltayebani MM, Skelly M et al. *Association of functioning and quality of life with objective and subjective measures of sleep and biological rhythms in major depressive and bipolar disorder*. Aust. N. Z. J. Psychiatry 2019; 53(7): 683–696.
9. Giglio LM, Magalhães PVS, Kapezinski NS, Walz JC, Kapezinski F. *Functional impact of biological rhythm disturbance in bipolar disorder*. J. Psychiatr. Res. 2010; 44(4): 220–223.
10. Yan X, Xu P, Sun X. *Circadian rhythm disruptions: A possible link of bipolar disorder and endocrine comorbidities*. Front. Psychiatry 2023; 13: 1065754.
11. Moreira J, Geoffroy PA. *Lithium and bipolar disorder: Impacts from molecular to behavioural circadian rhythms*. Chronobiology Int. 2016; 33(4): 351–373.
12. Rohr KE, McCarthy MJ. *The impact of lithium on circadian rhythms and implications for bipolar disorder pharmacotherapy*. Neurosci. Lett. 2022; 786: 136772.
13. Gold AK, Kinrys G. *Treating circadian rhythm disruption in bipolar disorder*. Curr. Psychiatry Rep. 2019; 21(3): 14.
14. McCarthy MJ, Gottlieb JF, Gonzalez R, McClung CA, Alloy LB, Cain S et al. *Neurobiological and behavioral mechanisms of circadian rhythm disruption in bipolar disorder: A critical multi-disciplinary literature review and agenda for future research from the ISBD task force on chronobiology*. Bipolar Disord. 2022; 24(3): 232–263.
15. Gottlieb JF, Benedetti F, Geoffroy PA, Henriksen TEG, Lam RW, Murray G et al. *The chronotherapeutic treatment of bipolar disorders: A systematic review and practice recommendations from the ISBD task force on chronotherapy and chronobiology*. Bipolar Disord. 2019; 21(8): 741–773.
16. Webb IC, Antle MC, Mistlberger RE. *Regulation of circadian rhythms in mammals by behavioral arousal*. Behav. Neurosci. 2014; 128(3): 304–325.
17. Alloy LB, Nusslock R, Boland EM. *The development and course of bipolar spectrum disorders: An integrated reward and circadian rhythm dysregulation model*. Annu. Rev. Clin. Psychol. 2015; 11: 213–250.
18. Grandin LD, Alloy LB, Abramson LY. *The social zeitgeber theory, circadian rhythms, and mood disorders: Review and evaluation*. Clin. Psychol. Rev. 2006; 26(6): 679–694.
19. Murray G, Nicholas CL, Kleiman J, Dwyer R, Carrington MJ, Allen NB et al. *Nature's clocks and human mood: The circadian system modulates reward motivation*. Emotion 2009; 9(5): 705–716.
20. Murray G, Harvey A. *Circadian rhythms and sleep in bipolar disorder*. Bipolar Disord. 2010; 12(5): 459–472.
21. Alloy LB, Ng TH, Titone MK, Boland EM. *Circadian rhythm dysregulation in bipolar spectrum disorders*. Curr. Psychiatry Rep. 2017; 19(4): 21.
22. Boland EM, Stange JP, LaBelle DR, Shapero BG, Weiss RB, Abramson LY et al. *Affective disruption from social rhythm and behavioral approach system (BAS) sensitivities: A test of the integration of the social zeitgeber and BAS theories of bipolar disorder*. Clin. Psychol. Sci. 2016; 4(3): 418–432.
23. Albrecht U. *The circadian clock, reward, and memory*. Front. Mol. Neurosci. 2011; 4: 41.
24. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, 5<sup>th</sup> Edition. 2013.
25. Rizvi SJ, Lambert C, Kennedy S. *Presentation and neurobiology of anhedonia in mood disorders: Commonalities and distinctions*. Curr. Psychiatry Rep. 2018; 20(2): 13.
26. Loftus J, Scott J, Vorspan F, Icick R, Henry C, Gard S et al. *Psychiatric comorbidities in bipolar disorders: An examination of the prevalence and chronology of onset according to sex and bipolar subtype*. J. Affect. Disord. 2020; 267: 258–263.

27. Schober P, Schwarte LA. *Correlation coefficients: Appropriate use and interpretation*. *Anesth. Analg.* 2018; 126(5): 1763–1768.
28. Rizvi SJ, Quilty LC, Sproule BA, Cyriac A, Michael Bagby R, Kennedy SH. *Development and validation of the Dimensional Anhedonia Rating Scale (DARS) in a community sample and individuals with major depression*. *Psychiatry Res.* 2015; 229(1–2): 109–119.
29. Rizvi SJ, Pizzagalli DA, Sproule BA, Kennedy SH. *Assessing anhedonia in depression: Potentials and pitfalls*. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 2016; 65: 21–35.
30. Gorostowicz A, Rizvi SJ, Kennedy SH, Chrobak AA, Dudek D, Cyranka K et al. *Polish adaptation of the Dimensional Anhedonia Rating Scale (DARS) – Validation in the clinical sample*. *Front. Psychiatry.* 2023; 14: 1268290.
31. Snaith RP, Hamilton M, Morley S, Humayan A, Hargreaves D, Trigwell P. *A scale for the assessment of hedonic tone. The Snaith-Hamilton Pleasure Scale*. *Br. J. Psychiatry* 1995; 167(1): 99–103.
32. Siwek M, Gorostowicz A, Chrobak AA, Gerlich A, Krupa AJ, Juryk A et al. *TED-Trazodone Efficacy in Depression: A naturalistic study on the efficacy of trazodone in an extended-release formulation compared to SSRIs in patients with a depressive episode-preliminary report*. *Brain Sci.* 2023; 13(1): 86.
33. Fried EI. *The 52 symptoms of major depression: Lack of content overlap among seven common depression scales*. *J. Affect. Disord.* 2017; 208: 191–197.
34. Chrobak AA, Siwek M, Dudek D, Rybakowski JK. *Content overlap analysis of 64 (hypo mania symptoms among seven common rating scales*. *Int. J. Methods Psychiatr. Res.* 2018; 27(3): e1737.
35. Rush AJ, Trivedi MH, Ibrahim HM, Carmody TJ, Amow B, Klein DN et al. *The 16-item Quick Inventory of Depressive Symptomatology (QIDS), clinician rating (QIDS-C), and self-report (QIDS-SR): A psychometric evaluation in patients with chronic major depression*. *Biol. Psychiatry* 2003; 54(5): 573–583.
36. Giglio LMF, Magalhães PV da S, Andreazza AC, Walz JC, Jakobson L, Rucci P et al. *Development and use of a biological rhythm interview*. *J. Affect. Disord.* 2009; 118(1–3): 161–165.
37. Dopierala E, Chrobak A, Kapczinski F, Michalak M, Tereszko A, Ferenczajn-Rochowiak E et al. *A Study of biological rhythm disturbances in Polish remitted bipolar patients using the BRIAN, CSM, and SWPAQ scales*. *Neuropsychobiology* 2017; 74(2): 125–130.
38. Rosa AR, Sánchez-Moreno J, Martínez-Aran A, Salamero M, Torrent C, Reinares M et al. *Validity and reliability of the Functioning Assessment Short Test (FAST) in bipolar disorder*. *Clin. Pract. Epidemiol. Ment. Health* 2007; 3: 5.
39. Sheehan DV, Lecrubier Y, Sheehan KH, Amorim P, Janavs J, Weiller E et al. *The Mini-International Neuropsychiatric Interview (M.I.N.I.): The development and validation of a structured diagnostic psychiatric interview for DSM-IV and ICD-10*. *J. Clin. Psychiatry* 1998; 59(Suppl 20): 22–33.
40. Field A. *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*, 5<sup>th</sup> ed. London: SAGE Publications; 2018.
41. Yeung A, Feldman G, Pedrelli P, Hails K, Fava M, Reyes T et al. *The quick inventory of depressive symptomatology, clinician rated and self-report: A psychometric assessment in Chinese Americans with major depressive disorder*. *J. Nerv. Ment. Dis.* 2012; 200(8): 712–715.
42. Palagini L, Miniati M, Marazziti D, Massa L, Grassi L, Geoffroy PA. *Circadian rhythm alterations may be related to impaired resilience, emotional dysregulation and to the severity of mood features in bipolar I and II disorders*. *Clin. Neuropsychiatry* 2022; 19(3): 174–186.

43. Palagini L, Cipollone G, Moretto U, Masci I, Tripodi B, Caruso D et al. *Chronobiological dysrhythmicity is related to emotion dysregulation and suicidality in depressive bipolar II disorder with mixed features*. *Psychiatry Res.* 2019; 271: 272–278.
44. Nusslock R, Young CB, Damme KSF. *Elevated reward-related neural activation as a unique biological marker of bipolar disorder: Assessment and treatment implications*. *Behav. Res. Ther.* 2014; 62: 74–87.
45. Swartz HA, Levenson JC, Frank E. *Psychotherapy for bipolar II disorder: The role of interpersonal and social rhythm therapy*. *Prof. Psychol. Res. Pract.* 2012; 43(2): 145–153.
46. Frank E, Soreca I, Swartz HA, Fagiolini AM, Mallinger AG, Thase ME et al. *The role of interpersonal and social rhythm therapy in improving occupational functioning in patients with bipolar I disorder*. *Am. J. Psychiatry* 2008; 165(12): 1559–1565.

Address: Marcin Siwek  
Department of Affective Disorders,  
Chair of Adult Psychiatry, Jagiellonian University Medical College  
e-mail: marcin.siwek@uj.edu.pl



## Schizotypy, affective temperaments and anhedonia in bipolar depression

Aleksandra Gorostowicz<sup>1</sup>, Adrian Andrzej Chrobak<sup>1</sup>,  
Dominika Dudek<sup>1</sup>, Marcin Siwek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Chair of Adult Psychiatry, Jagiellonian University Medical College

<sup>2</sup> Department of Affective Disorders, Jagiellonian University Medical College

### Summary

**Aim.** “Schizotypy” is a term describing personality traits reflected in emotional, perceptual and cognitive styles. Affective temperaments are trait-like features which were observed to be stable in time and predispose to mood disorders. The purpose of this study was to examine relationship between schizotypal features, affective temperaments and anhedonia in patients with bipolar depression.

**Material and methods.** 54 patients with bipolar depression were included in the study. Participant were administered the following psychometric tools: *Dimensional Anhedonia Rating Scale* (DARS), *Snaith-Hamilton Pleasure Scale* (SHAPS), *Oxford-Liverpool Inventory of Feelings and Experiences* (O-LIFE), *Temperament Evaluation of Memphis, Pisa, Paris, and San Diego Autoquestionnaire* (TEMPS-A), and *Quick Inventory of Depressive Symptomatology – Self-Report* (QIDS-SR). Correlations between the variables were calculated and linear regression models were built.

**Results.** Only hyperthymia (affective temperament) and introverted anhedonia (schizotypal domain) were statistically significantly correlated with anhedonia. In regression models, introverted anhedonia predicted higher whereas hyperthymic features lower severity of anhedonia (measured by the SHAPS scale).

**Conclusions.** Hyperthymic features are protective and introverted anhedonia is a risk factor for consummatory anhedonia.

**Key words:** bipolar disorder, anhedonia, mood disorders

### Introduction

“Schizotypy” is a complex term describing personality traits reflected in emotional, perceptual and cognitive styles [1]. Spectrum of schizotypal features can be present in the general population, but this phenomena has been most commonly linked to the

symptoms of schizophrenia [2]. Studies have demonstrated higher scores of schizotypy in bipolar patients compared to healthy controls [3, 4]. The *Oxford-Liverpool Inventory of Feelings and Experiences* (O-LIFE) is one of the tools measuring schizotypy in four dimensions: unusual experiences, cognitive disorganization, introverted anhedonia, and impulsive nonconformity [5]. All of these dimensions were observed to be correlated with greater disturbances of biological rhythms in bipolar patients [6].

The concept of affective temperaments was introduced by Kraepelin and later developed by Akiskal [7]. It refers to trait-like expressions of affect which were observed to be stable in time and predispose to mood disorders [8, 9]. The *Temperament Evaluation of Memphis, Pisa, Paris, and San Diego Autoquestionnaire* (TEMPS-A) is a tool developed by Akiskal which includes five affective temperaments: depressive, cyclothymic, hyperthymic, irritable, and anxious [10, 11]. Bipolarity has been linked to hyperthymic, cyclothymic and irritable temperaments [12–16]. Affective temperaments can be predictors of treatment adherence, response to lithium or clinical course of illness [17–19]. For example, cyclothymic and irritable temperaments have been linked with worse prognosis (higher number of episodes, more suicide attempts) whereas hyperthymic temperament seemed to be protective for severity of depressive symptoms [19].

Anhedonia, defined as a markedly reduced interest or pleasure in everyday activities, is one of the core depressive symptoms and has been associated with worse prognosis in patients with major depressive disorder (MDD) [20–23]. Neurobiological studies indicate that anhedonia is a complex construct which reflects different deficits in reward processing: anticipation, motivation, interest, and consummatory pleasure [24, 25].

The effect of schizotypal dimensions or affective temperaments (which are features considered to be relatively stable in time [8, 26]) on the level of anhedonia in bipolar depression remains unknown. Therefore, the purpose of our work was to examine the relationship between these variables. We hypothesized that: 1) level of the schizotypal “introverted anhedonia (IA)” dimension is positively correlated with reward dysfunctions in an acute bipolar depressive episode; 2) hyperthymic temperament may be protective for anhedonia severity, while other types of affective temperaments constitute risk factors for reward deficiencies.

## 1. Materials and methods

### 1.1. Participants

Participants were recruited among in – and outpatients of the Department of Adult, Child and Adolescent Psychiatry, University Hospital in Krakow. The following inclusion criteria were applied: DSM-5 diagnosis of bipolar disorder (BD) in depressive episode; age 18–65 years; no unstable or severe medical illness; no substance use disorder (apart from nicotine or caffeine) during the last 12 months. Additional psychiatric diagnoses (anxiety disorders, personality disorders, eating disorders, attention deficit hyperactivity disorder [ADHD]) were allowed if their severity was not high

(i.e., not markedly impairing the patient's functioning, not being the main reason for psychiatric treatment).

Sample size calculation was performed and based on the following assumptions:  $\alpha = 0.05$ ;  $\beta = 0.20$  (80% power);  $r = 0.4$  (in order to detect at least moderate correlations [27]). Minimal calculated sample size was 47.

The study was approved by the Bioethics Committee of the Jagiellonian University in Krakow, Poland. The recruitment took place from January 2020 until August 2022. All participants provided informed, written consent to take part in the study.

## 1.2. Measures

The DARS (*Dimensional Anhedonia Rating Scale*) is a self-rated 17-item scale which assesses deficits in various dimensions of the reward processing [24]. It contains four categories – hobbies, foods/drinks, social activities, and sensory experiences. For every category the responders give examples of their favorite activities/experiences and rate their interest, motivation, desire, and pleasure “right now” on a 5-point Likert scale (“Not at all” = 0; “Slightly” = 1; “Moderately” = 2; “Mostly” = 3; “Very much” = 4). The final score ranges between 0 and 68 points, lower scores indicate more severe anhedonia [28]. The Polish adaptation of the scale was validated by our team in a group of patients with mood disorders and healthy controls – it showed very good psychometric properties: strong internal consistency for the DARS total score (Cronbach's  $\alpha = 0.95$ ) and all subscales (0.86–0.93), good convergent and divergent validity [29].

The SHAPS (*Snaith-Hamilton Pleasure Scale*) is a self-administered tool with 14 questions asking about pleasure from different experiences. Each item contains four answers: “strongly agree”, “agree” (both rated 0 points), “disagree”, and “strongly disagree” (both rated 1 point). Total score ranges from 0 to 14 points and higher scores indicate more severe anhedonia [30]. The Polish version of the SHAPS has demonstrated excellent reliability (0.913) [31, 32].

As studies have demonstrated low overlap between tools which measure affective symptoms, two scales measuring anhedonia were included in our study [33, 34]. Each of them assesses different domains of reward processing dysfunctions – DARS measures motivation, effort, interest, and consummatory anhedonia while SHAPS evaluates only the last domain [28, 35].

The O-LIFE is a self-rated scale containing 104 questions grouped into four subscales – unusual experiences (30 items), cognitive disorganization (24 items), introverted anhedonia (27 items), and impulsive nonconformity (23 items) [2, 5]. Total score for each domain was calculated by dividing its sum of scores by the number of items in the particular subscale.

The TEMPS-A is a 110-item self-rated tool which evaluates the following domains: depressive (questions 1–21), cyclothymic (22–42), hyperthymic (43–63), irritable (64–84), and anxious (85–110) [10, 11, 36]. Scores for each domain were calculated as described above for the O-LIFE.

The QIDS-SR (*Quick Inventory of Depressive Symptomatology – Self-Report*) is a 16-item self-rated tool which uses DSM-5 criteria for MDD to measure depression



severity. The total score ranges from 0 to 27 points and higher scores indicate more severe depression [37].

### 1.3. Procedures

Patients were assessed at a single visit to the Department of Psychiatry by a trained clinician who collected the medical interview and verified clinical diagnosis (according to the DSM-5). The *Mini International Neuropsychiatric Interview* (MINI) was used as a screening tool in order to check if the inclusion criteria were fulfilled [38]. Sociodemographic and clinical data were also collected. Participants filled in the following questionnaires: DARS, SHAPS, O-LIFE, TEMPS-A, QIDS-SR.

### 1.4. Statistical analysis

Clinical and socio-demographic data were presented as percentages for nominal data, mean and standard deviation (*SD*) (for normally distributed quantitative data) or median with interquartile range (IQR) (for non-normally distributed quantitative data). Assessment of normality was performed by the inspection of histograms and analysis of *z*-scores for skewness and kurtosis (values <1.96 indicating normal distribution).

Correlations between anhedonia (DARS [total score and subscales] or SHAPS), schizotypy and affective temperaments were calculated. Pearson's or Spearman's rank correlation coefficients were used, depending on the distribution of the variables.

Linear regression models were built with anhedonia (measured by the DARS or SHAPS) as dependent variable. Subscales of the O-LIFE and TEMPS-A with statistically significant correlations with anhedonia were chosen as predictors in the regression. All models were adjusted for depression severity (measured with the QIDS-SR). Forced entry was chosen as a method of entering predictors. The following assumptions of the linear model were assessed: 1) linearity (analysis of scatterplots of the dependent variable and predictors); 2) homoscedasticity, linearity and normality of residuals (evaluated by inspection of histograms for the residuals and plots of standardized predicted values vs. standardized residuals). Data was checked for outliers and influential cases (by analysis of Cook's distance, Mahalanobis distance and average leverage) [39]. Variance inflation factor (VIF) was calculated for each model – values >10 would indicate collinearity.

Statistical analyses were performed using Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 28.0. The level of significance was set at  $p < 0.05$ .



## 2. Results

### 2.1. Sample characteristics

54 patients participated in the study. Basic socio-demographic and clinical data are presented in Table 1. The average depression severity in our sample was moderate, as indicated by the QIDS-SR median score of 13 [40].

Table 1. **Characteristics of the studied sample**

Age (years: median; IQR)	35 (20)
Gender (% of females)	61.1
Education level (% of higher degree completed)	61.1
Duration of illness; (years: median; IQR)	7 (11.5)
Number of previous affective episodes (median; IQR)	
Past depressive episodes	4 (3)
Past maniac/hypomanic episodes	3 (2)
Duration of the current depressive episode (months; median; IQR)	4 (4)
Smoking (% of yes)	33.3
BMI (kg/m <sup>2</sup> ; median; IQR)	25.2 (7.1)
Bipolar type	
Type I	20.4 %
Type II	70.4 %
Bipolar spectrum	9.3 %
DARS (median; IQR)	42.5 (24.5)
SHAPS (median; IQR)	4.5 (7.3)
QIDS-SR (median; IQR)	13 (10.3)
TEMPS-A domains:	
Depressive (mean; SD)	0.55 (0.18)
Cyclothymic (mean; SD)	0.56 (0.25)
Hyperthymic (median; IQR)	0.29 (0.26)
Irritable (median; IQR)	0.29 (0.32)
Anxious (mean; SD)	0.49 (0.24)
O-LIFE subscales:	
Unusual experiences (median; IQR)	0.30 (0.40)
Cognitive disorganization (median; IQR)	0.79 (0.42)
Introverted anhedonia (mean; SD)	0.40 (0.22)
Impulsive nonconformity (mean; SD)	0.38 (0.18)

IQR – interquartile range; SD – standard deviation

Correlation coefficients between measures of anhedonia, depression, affective temperaments, and schizotypy have been calculated. The results are presented in Table 2. Amongst different affective temperamental features, only hyperthymia was statistically significantly moderately correlated with anhedonia (regardless of the measurement tool used). Within schizotypal domains only IA correlated significantly with the DARS-total score, two of its domains (“Social activities” and “Sensory experiences”) and the SHAPS.

Table 2. Correlation coefficients between anhedonia measures, schizotypal domains and affective temperaments

	DARS-total	DARS-hobbies	DARS-Food/ drink	DARS-social	DARS-sensory	SHAPS
TEMPS-A: D	-0.077	0.116	0.016	-0.125	-0.111	0.217
TEMPS-A: C	-0.029	0.099	-0.053	-0.013	0.021	-0.054
TEMPS-A: H	0.334*	0.138	0.142	0.265	0.427**	-0.475**
TEMPS-A: I	0.003	0.068	-0.020	-0.045	0.088	0.228
TEMPS-A: A	0.106	0.245	0.069	0.061	0.159	0.032
O-LIFE: UE	0.241	0.262	0.142	0.204	0.354**	-0.163
O-LIFE: CD	0.002	0.117	-0.005	-0.006	0.070	0.081
O-LIFE: IA	-0.418**	-0.191	-0.255	-0.370**	-0.466**	0.554**
O-LIFE: IN	0.173	0.185	0.069	0.092	0.290*	-0.017

A – anxious domain; C – cyclothymic domain; CD – cognitive disorganization; D – depressive domain; DARS – *Dimensional Anhedonia Rating Scale*; H – hyperthymic domain; I – irritable domain; IA – introvertive anhedonia; IN – impulsive nonconformity; O-LIFE – *Oxford-Liverpool Inventory of Feelings and Experiences*; TEMPS-A – *Temperament Evaluation of Memphis, Pisa, Paris, and San Diego Autoquestionnaire*; UA – unusual experiences.

\* <0.05; \*\* <0.01, all coefficients were calculated as Spearman’s correlation coefficient due to lack of normal distribution of at least one variable

## 2.2. Linear regression models

We built regression models with anhedonia as a dependent variable – with the DARS (Table 3) or SHAPS (Table 4) as a measurement tool. Hyperthymic features (measured by the TEMPS-A hyperthymic domain) and IA (assessed by the O-LIFE subscale) were chosen as independent variables (based on the analysis of correlations – Table 2). All models were adjusted for depression severity (QIDS-SR score).

Table 3. **Linear regression models with anhedonia measured with the DARS as a dependent variable**

	b	SE	$\beta$	p
O-LIFE – Introvertive anhedonia	-0.531	0.326	-0.215	0.110
QIDS-SR	-1.110	0.357	-0.410	0.003
$R^2 = 0.28, p_{\text{model}} < 0.001$				
TEMPS-A: Hyperthymia	0.888	0.449	0.253	0.054
QIDS-SR	-1.018	0.335	-0.389	0.004
$R^2 = 0.27, p_{\text{model}} < 0.001$				

b – unstandardized coefficient; SE – standard error;  $\beta$  – standardized coefficient.  $R^2$  – coefficient of determination

When the DARS was included as a dependent variable, hyperthymia or IA were no longer significant predictors, adjusted for the depression severity.

Table 4. **Linear regression models with anhedonia measured with the SHAPS as a dependent variable**

	b	SE	$\beta$	p
O-LIFE – Introvertive anhedonia	0.181	0.061	0.287	0.004
QIDS-SR	0.408	0.063	0.624	<0.001
$R^2 = 0.60, p_{\text{model}} < 0.001$				
TEMPS-A: Hyperthymia	-0.240	0.085	-0.274	0.007
QIDS-SR	0.395	0.062	0.624	0.004
$R^2 = 0.57, p_{\text{model}} < 0.001$				

b – unstandardized coefficient; SE – standard error;  $\beta$  – standardized coefficient.  $R^2$  – coefficient of determination

In the second model, both IA and hyperthymia statistically significantly predicted anhedonia measured by the SHAPS (adjusted for depression severity). Higher level of IA predicted higher ( $\beta = 0.287$ ) whereas higher hyperthymia lower anhedonia ( $\beta = -0.274$ ). Both models with the SHAPS as dependent variable explained high proportion of variance (with  $R^2$  up to 60 %).

### 3. Discussion

In this paper we have demonstrated for the first time the relationship between schizotypal features, hyperthymic temperament and severity of anhedonia in the group of bipolar depressed patients.

Hyperthymia is characterized by, i.a., high level of energy, optimistic attitude, engagement in exciting activities, positive mood, and sociability [41]. As already mentioned in the *Introduction*, it has been linked to better prognosis in patients with mood disorders – better long-term response to lithium [18], lower suicidal risk [42, 43], better functional outcomes [44] or lower severity of depressive symptoms [19]. Hyperthymic temperament was observed to be distinct from other affective temperaments – contrary to depressive, cyclothymic, anxious, and irritable, hyperthymic temperament was linked to morning affect (in the *Composite Scale of Morningness*) [45, 46].

In our study higher hyperthymia was protective against anhedonia severity, independently from the severity of depressive symptoms. We speculate that hyperthymic features such as optimism, tendency to engage in activities and social contacts can contribute to lower deficiencies in the reward system. Interestingly, hyperthymia was a significant predictor only when anhedonia was measured by the SHAPS, not by the DARS. Hypothetically hyperthymic features can be more related to consummatory than to motivational anhedonia – the DARS assesses different aspects of the reward processing: motivation, interest, desire, effort, and consummatory pleasure, whereas the SHAPS only asks about the last aspect. It has been demonstrated that in bipolar patients hyperthymic temperament correlates negatively with disturbance of biological rhythms [6]. In our previous study we have also shown that higher dysregulation of biological rhythms was correlated with higher level of anhedonia, and was a significant predictor of worse functioning and more severe depressive symptoms (the results of the study has been sent for publication). Thus, we speculate that hyperthymia can be protective against anhedonia partially via its correlation with lower disturbance of biological rhythms.

IA subscale of the O-LIFE contains items asking about ability to enjoy different sensory or social potentially pleasurable activities [5]. More than 40% of questions in this section refer to “liking” various sources of pleasure. This might explain our observation that higher IA was a significant predictor of higher anhedonia but only when measured by the SHAPS. In other words, IA predicted higher consummatory anhedonia, but did not reach statistical significance when the instrument assessing more aspects of reward deficits (DARS) was the predicted variable. IA has also been observed to be correlated with dysregulation of biological rhythms [6], which could hypothetically explain its relationship with anhedonia during depressive episode (in the same mechanism as described above for hyperthymia).

There are a few limitations in our study: (1) cross-sectional design – this methodology does not allow to prove causality nor the direction of the observed interactions; (2) we included patients with comorbidities. However, this makes our sample more naturalistic as BD frequently cooccurs with different psychiatric diagnoses [47]; (3) patients with various psychiatric medications were enrolled which makes our sample more heterogeneous. On the other hand, schizotypal and temperamental features seem to be more stable with time and thus potentially less dependent on the used pharmacotherapy.

## Recapitulation

In conclusion, we have described the relationship between affective temperament, schizotypal features and anhedonia during depressive episode in the course of BD. Hyperthymic features were protective and introverted anhedonia (one of the schizotypy dimensions) was a risk factor for consummatory anhedonia. Our study adds to the research on continuum between trait – and state-like features in mood disorders. Further exploration of this topic is essential (especially in longitudinal studies) to better understand these complex interactions.

## References

1. Grant P, Green MJ, Mason OJ. *Models of schizotypy: The Importance of conceptual clarity*. Schizophr. Bull. 2018; 44(Suppl. 2): S556–563.
2. Dembinska-Krajewska D, Rybakowski J. *The assessment of schizotypy by the O-LIFE (Oxford-Liverpool Inventory for Feelings and Experiences) in patients with schizophrenia and affective disorders*. Psychiatr. Pol. 2016; 50(6): 1147–1156.
3. Heron J, Jones I, Williams J, Owen MJ, Craddock N, Jones LA. *Self-reported schizotypy and bipolar disorder: Demonstration of a lack of specificity of the Kings Schizotypy Questionnaire*. Schizophr. Res. 2003; 65(2–3): 153–158.
4. Rybakowski JK, Klonowska P. *Bipolar mood disorder, creativity and schizotypy: An experimental study*. Psychopathology 2011; 44(5): 296–302.
5. Mason O, Claridge G. *The Oxford-Liverpool Inventory of Feelings and Experiences (O-LIFE): Further description and extended norms*. Schizophr. Res. 2006; 82(2–3): 203–211.
6. Dopierala E, Chrobak AA, Kapczinski F, Michalak M, Tereszko A, Ferenczajtajn-Rochowiak E et al. *The biological rhythms interview of assessment in neuropsychiatry in patients with bipolar disorder: Correlation with affective temperaments and schizotypy*. Rev. Bras. Psiquiatr. 2016; 38(4): 325–328.
7. Akiskal KK, Akiskal HS. *The theoretical underpinnings of affective temperaments: Implications for evolutionary foundations of bipolar disorder and human nature*. J. Affect. Disord. 2005; 85(1–2): 231–239.
8. DeGeorge DP, Walsh MA, Barrantes-Vidal N, Kwapil TR. *A three-year longitudinal study of affective temperaments and risk for psychopathology*. J. Affect. Disord. 2014; 164: 94–100.
9. Kawamura Y, Akiyama T, Shimada T, Minato T, Umekage T, Noda Y et al. *Six-year stability of affective temperaments as measured by TEMPS-A*. Psychopathology 2010; 43(4): 240–247.
10. Akiskal HS, Mendlowicz MV, Jean-Louis G, Rapaport MH, Kelsoe JR, Gillin JC et al. *TEMPS-A: Validation of a short version of a self-rated instrument designed to measure variations in temperament*. J. Affect. Disord. 2005; 85(1–2): 45–52.
11. Akiskal HS, Akiskal KK, Haykal RF, Manning JS, Connor PD. *TEMPS-A: Progress towards validation of a self-rated clinical version of the Temperament Evaluation of the Memphis, Pisa, Paris, and San Diego Autoquestionnaire*. J. Affect. Disord. 2005; 85(1–2): 3–16.
12. Karam EG, Saab D, Jabbour S, Karam GE, Hantouche E, Angst J. *The role of affective temperaments in bipolar disorder: The solid role of the cyclothymic, the contentious role of the hyperthymic, and the neglected role of the irritable temperaments*. Eur. Psychiatry 2023; 66(1): e37.

13. Mazzarini L, Pacchiarotti I, Colom F, Sani G, Kotzalidis GD, Rosa AR et al. *Predominant polarity and temperament in bipolar and unipolar affective disorders*. J. Affect. Disord. 2009; 119(1–3): 28–33.
14. Nowakowska C, Strong CM, Santosa CM, Wang PW, Ketter TA. *Temperamental commonalities and differences in euthymic mood disorder patients, creative controls, and healthy controls*. J. Affect. Disord. 2005; 85(1–2): 207–215.
15. Simonetti A, Luciano M, Sampogna G, Rocca B Della, Mancuso E, De Fazio P et al. *Effect of affective temperament on illness characteristics of subjects with bipolar disorder and major depressive disorder*. J. Affect. Disord. 2023; 334: 227–237.
16. Saguem BN, Mtiraoui A, Nakhli J, Mannaï J, Ben Salah N, El Kissi Y et al. *Affective temperaments and their relationships with life events in bipolar patients and siblings: A controlled study*. J. Ment. Health 2021; 30(1): 36–42.
17. Bahrini L, Damak R, Cheour M. *The role of the affective temperament in the treatment adherence in psychiatry*. Pan. Afr. Med. J. 2016; 25: 2.
18. Rybakowski JK, Dembinska D, Kliwicki S, Akiskal KK, Akiskal HH. *TEMPS-A and longterm lithium response: Positive correlation with hyperthymic temperament*. J. Affect. Disord. 2013; 145(2): 187–189.
19. Luciano M, Steardo L Jr, Sampogna G, Caivano V, Ciampi C, Del Vecchio V et al. *Affective temperaments and illness severity in patients with bipolar disorder*. Medicina (Kaunas) 2021; 57(1): 54.
20. Khazanov GK, Xu C, Dunn BD, Cohen ZD, DeRubeis RJ, Hollon SD. *Distress and anhedonia as predictors of depression treatment outcome: A secondary analysis of a randomized clinical trial*. Behav. Res. Ther. 2020; 125: 103507.
21. Spijker J, Bijl RV, De Graaf R, Nolen WA. *Determinants of poor 1-year outcome of DSM-III-R major depression in the general population: Results of the Netherlands Mental Health Survey and Incidence Study (NEMESIS)*. Acta Psychiatr. Scand. 2001; 103(2): 122–130.
22. Ballard ED, Wills K, Lally N, Richards EM, Luckenbaugh DA, Walls T et al. *Anhedonia as a clinical correlate of suicidal thoughts in clinical ketamine trials*. J. Affect. Disord. 2017; 218: 195–200.
23. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, 5<sup>th</sup> Edition. 2013.
24. Rizvi SJ, Pizzagalli DA, Sproule BA, Kennedy SH. *Assessing anhedonia in depression: Potentials and pitfalls*. Neurosci. Biobehav. Rev. 2016; 65: 21–35.
25. Treadway MT, Zald DH. *Reconsidering anhedonia in depression: Lessons from translational neuroscience*. Neurosci. Biobehav. Rev. 2011; 35: 537–555.
26. Barrantes-Vidal N, Grant P, Kwapił TR. *The role of schizotypy in the study of the etiology of schizophrenia spectrum disorders*. Schizophr. Bull. 2015; 41(Suppl. 2): S408–416.
27. Schober P, Schwarte LA. *Correlation coefficients: Appropriate use and interpretation*. Anesth. Analg. 2018; 126(5): 1763–1768.
28. Rizvi SJ, Quilty LC, Sproule BA, Cyriac A, Michael Bagby R, Kennedy SH. *Development and validation of the Dimensional Anhedonia Rating Scale (DARS) in a community sample and individuals with major depression*. Psychiatry Res. 2015; 229(1–2): 109–119.
29. Gorostowicz A, Rizvi SJ, Kennedy SH, Chrobak AA, Dudek D, Cyranka K et al. *Polish adaptation of the Dimensional Anhedonia Rating Scale (DARS) – validation in the clinical sample*. Front. Psychiatry 2023; 14: 1268290.
30. Snaith RP, Hamilton M, Morley S, Humayan A, Hargreaves D, Trigwell P. *A scale for the assessment of hedonic tone. The Snaith-Hamilton Pleasure Scale*. Br. J. Psychiatry 1995; 167: 99–103.



31. Siwek M, Gorostowicz A, Chrobak AA, Gerlich A, Krupa AJ, Juryk A et al. *TED-Trazodone Efficacy in Depression: A naturalistic study on the efficacy of trazodone in an extended-release formulation compared to SSRIs in patients with a depressive episode-preliminary report*. Brain Sci. 2023; 13(1): 86.
32. Dudek D, Chrobak AA, Krupa AJ, Gorostowicz A, Gerlich A, Juryk A et al. *TED-trazodone effectiveness in depression: A naturalistic study of the effectiveness of trazodone in extended release formulation compared to SSRIs in patients with a major depressive disorder*. Front. Pharmacol. 2023; 14: 1296639. <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1296639>.
33. Fried EI. *The 52 symptoms of major depression: Lack of content overlap among seven common depression scales*. J. Affect. Disord. 2017; 208: 191–197.
34. Chrobak AA, Siwek M, Dudek D, Rybakowski JK. *Content overlap analysis of 64 (hypo) mania symptoms among seven common rating scales*. Int. J. Methods Psychiatr. Res. 2018; 27(3): e1737.
35. Siwek M. *Anhedonia w zaburzeniach depresyjnych*. Psychiatr. Psychol. Klin. 2017; 17(3): 216–224.
36. Borkowska A, Rybakowski JK, Drozd W, Bielinski M, Kosmowska M, Rajewska-Rager A et al. *Polish validation of the TEMPS-A: The profile of affective temperaments in a college student population*. J. Affect. Disord. 2010; 123(1–3): 36–41.
37. Rush AJ, Trivedi MH, Ibrahim HM, Carmody TJ, Arnow B, Klein DN et al. *The 16-item Quick Inventory of Depressive Symptomatology (QIDS), clinician rating (QIDS-C), and self-report (QIDS-SR): A psychometric evaluation in patients with chronic major depression*. Biol. Psychiatry 2003; 54(5): 573–583.
38. Sheehan DV, Lecrubier Y, Sheehan KH, Amorim P, Janavs J, Weiller E et al. *The Mini-International Neuropsychiatric Interview (M.I.N.I.): The development and validation of a structured diagnostic psychiatric interview for DSM-IV and ICD-10*. J. Clin. Psychiatry 1998; 59(Suppl. 20): 22–33.
39. Field A. *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics, fifth ed*. London: SAGE Publications; 2018.
40. Yeung A, Feldman G, Pedrelli P, Hails K, Fava M, Reyes T et al. *The quick inventory of depressive symptomatology, clinician rated and self-report: A psychometric assessment in Chinese Americans with major depressive disorder*. J. Nerv. Ment. Dis. 2012; 200(8): 712–715.
41. Walsh MA, Brown LH, Barrantes-Vidal N, Kwapil TR. *The expression of affective temperaments in daily life*. J. Affect. Disord. 2013; 145(2): 179–186.
42. Vázquez GH, Gonda XMA, Lolic M, Tondo L, Baldessarini RJ. *Suicidal risk and affective temperaments, evaluated with the TEMPS-A scale: A systematic review*. Harv. Rev. Psychiatry 2018; 26(1): 8–18.
43. Miola A, Baldessarini RJ, Pinna M, Tondo L. *Relationships of affective temperament ratings to diagnosis and morbidity measures in major affective disorders*. Eur. Psychiatry 2021; 64(1): e74.
44. Perugi G, Cesari D, Vannucchi G, Maccariello G, Barbuti M, De Bartolomeis A et al. *The impact of affective temperaments on clinical and functional outcome of Bipolar I patients that initiated or changed pharmacological treatment for mania*. Psychiatry Res. 2018; 261: 473–480.
45. Chrobak AA, Tereszko A, Dembinska-Krajewska D, Arciszewska A, Dopierała E, Siwek M et al. *The role of affective temperaments assessed by the Temperament Evaluation of Memphis, Pisa and San Diego-Autoquestionnaire (TEMPS-A) in the relationship between morningness-eveningness and bipolarity*. J. Affect. Disord. 2018; 232: 83–88.

46. Chrobak AA, Tereszko A, Dembinska-Krajewska D, Arciszewska A, Siwek M, Dudek D et al. *Morningness-eveningness and affective temperaments assessed by the Temperament Evaluation of Memphis, Pisa and San Diego-Autoquestionnaire (TEMPS-A)*. *Chronobiol. Int.* 2017; 34(1): 57–65.
47. Loftus J, Scott J, Vorspan F, Icick R, Henry C, Gard S et al. *Psychiatric comorbidities in bipolar disorders: An examination of the prevalence and chronology of onset according to sex and bipolar subtype*. *J. Affect. Disord.* 2020; 267: 258–263.

Address: Marcin Siwek  
Department of Affective Disorders  
Chair of Psychiatry, Jagiellonian University Medical College  
e-mail: marcin.siwek@uj.edu.pl



## **DARS - Dimensional Anhedonia Rating Scale (Skala Oceny Wymiarów Anhedonii)**

**Instrukcja:** Zastanów się uważnie i podaj co najmniej 2 przykłady przyjemnych aktywności/doświadczeń dla każdej z kategorii. Nawet jeśli ostatnio nie miałeś/-aś przyjemności z aktywności/doświadczeń, użyj aktywności/doświadczeń, z których pamiętasz, że cieszyłeś/-aś się najbardziej i odpowiedz na pytania podając w jakim stopniu dotyczą one Ciebie w tej chwili. Zaznacz pole, które najlepiej opisuje Twoje samopoczucie.

- A. Proszę podaj przynajmniej 2 z Twoich ulubionych rozrywek/hobby, które NIE są aktywnościami głównie towarzyskimi (np. czytanie, granie w gry komputerowe, bieganie):**

**Myśląc teraz o tych aktywnościach:**

1. Te aktywności sprawiałyby mi przyjemność.

**Zdecydowanie nie**  
**Minimalnie**  
**Umiarkowanie**  
**Przeważnie**  
**Bardzo**

2. Spędzał(a)bym czas wykonując te aktywności.

**Zdecydowanie nie**  
**Minimalnie**  
**Umiarkowanie**  
**Przeważnie**  
**Bardzo**

3. Chcę wykonywać te aktywności.

**Zdecydowanie nie**  
**Minimalnie**  
**Umiarkowanie**  
**Przeważnie**  
**Bardzo**

4. Interesowałyby mnie te aktywności.

**Zdecydowanie nie**  
**Minimalnie**  
**Umiarkowanie**

**Przeważnie**  
**Bardzo**

**B. Proszę podaj przynajmniej 2 z Twoich ulubionych potraw lub napojów (np. pierogi, pizza, sok pomarańczowy, kawa):**

**Myśląc teraz o tych potrawach/napojach:**

5. Podjąłbym/podjęłabym wysiłek aby zdobyć/przygotować te potrawy/napoje.

**Zdecydowanie nie**  
**Minimalnie**  
**Umiarkowanie**  
**Przeważnie**  
**Bardzo**

6. Te potrawy/napoje sprawiłyby mi przyjemność.

**Zdecydowanie nie**  
**Minimalnie**  
**Umiarkowanie**  
**Przeważnie**  
**Bardzo**

7. Chcę mieć te potrawy/napoje.

**Zdecydowanie nie**  
**Minimalnie**  
**Umiarkowanie**  
**Przeważnie**  
**Bardzo**

8. Zjadł(a)bym tyle tych potraw ile bym zdołał(a).

**Zdecydowanie nie**  
**Minimalnie**  
**Umiarkowanie**  
**Przeważnie**  
**Bardzo**

**C. Proszę podaj przynajmniej 2 z Twoich ulubionych towarzyskich aktywności (np. pójście do kina ze znajomymi, zabawa z dziećmi/wnukami, wspólne gotowanie z partnerem/partnerką/przyjaciółmi):**

**Myśląc teraz o tych aktywnościach:**

9. Spędzanie czasu na robieniu tych rzeczy uszczęśliwiłoby mnie.

**Zdecydowanie nie**  
**Minimalnie**

**Umiarkowanie**  
**Przeważnie**  
**Bardzo**

10. Był(a)bym zainteresowany(a) robieniem rzeczy, które angażują innych ludzi.

**Zdecydowanie nie**  
**Minimalnie**  
**Umiarkowanie**  
**Przeważnie**  
**Bardzo**

11. Był(a)bym tym, który(a) planował(a)by te aktywności.

**Zdecydowanie nie**  
**Minimalnie**  
**Umiarkowanie**  
**Przeważnie**  
**Bardzo**

12. Aktywnie uczestniczył(a)bym w tych towarzyskich aktywnościach.

**Zdecydowanie nie**  
**Minimalnie**  
**Umiarkowanie**  
**Przeważnie**  
**Bardzo**

**D. Proszę podaj przynajmniej 2 z Twoich ulubionych doświadczeń zmysłowych (np. zapach bryzy morskiej, perfum; masaż, głaskanie zwierząt; słuchanie muzyki; oglądanie zachodu słońca):**

**Myśląc teraz o tych doświadczeniach:**

13. Aktywnie poszukiwał(a)bym tych doświadczeń.

**Zdecydowanie nie**  
**Minimalnie**  
**Umiarkowanie**  
**Przeważnie**  
**Bardzo**

14. Z podekscytowaniem myślę o tych doświadczeniach.

**Zdecydowanie nie**  
**Minimalnie**  
**Umiarkowanie**

**Przeważnie**  
**Bardzo**

15. Gdybym miał(a) mieć te doświadczenia, rozkoszował(a)bym się każdą chwilą.

**Zdecydowanie nie**  
**Minimalnie**  
**Umiarkowanie**  
**Przeważnie**  
**Bardzo**

16. Chcę mieć takie doświadczenia.

**Zdecydowanie nie**  
**Minimalnie**  
**Umiarkowanie**  
**Przeważnie**  
**Bardzo**

17. Starł(a)bym się poświęcić czas na te doświadczenia.

**Zdecydowanie nie**  
**Minimalnie**  
**Umiarkowanie**  
**Przeważnie**  
**Bardzo**

Kraków, dnia 25.08.2024

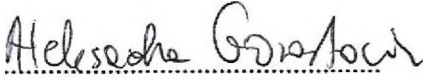
Lek. Aleksandra Gorostowicz  
Katedra Psychiatrii UJ CM

.....  
(stopień/tytuł, imię i nazwisko, afiliacja)

### OŚWIADCZENIE

Jako współautor pracy\*: „Polish adaptation of the Dimensional Anhedonia Rating Scale (DARS) - validation in the clinical sample. Front Psychiatry. 2023 Sep 25;14:1268290” oświadczam, iż mój własny wkład merytoryczny w przygotowanie, przeprowadzenie i opracowanie badań oraz przedstawienie pracy w formie publikacji polegał na\*\*:

- udziale w opracowywaniu pomysłu i projektu badania,
- tworzeniu hipotez badawczych
- rekrutacji i badaniu uczestników
- stworzeniu bazy danych i przeprowadzeniu całości analizy statystycznej
- przygotowaniu pierwotnej wersji manuskryptu oraz jego korekt po recenzjach

  
.....  
(podpis współautora)

\*należy podać tytuł, nazwę czasopisma, wolumen, rok, strony

\*\*np. opracowywaniu pomysłu badań, stworzeniu hipotezy badawczej, opracowaniu koncepcji badań, wykonywaniu określonych eksperymentów i/lub pomiarów (najlepiej wskazać których), opracowaniu i interpretacji wyników tej pracy, przygotowaniu manuskryptu pracy.

Kraków, dnia 25.08.2024

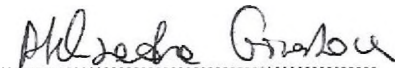
Lek. Aleksandra Gorostowicz  
Katedra Psychiatrii UJ CM

.....  
(stopień/tytuł, imię i nazwisko, afiliacja)

### OŚWIADCZENIE

Jako współautor pracy\*: „Związek między anhedonią, rytмами biologicznymi, funkcjonowaniem i nasileniem depresji u pacjentów z chorobą afektywną dwubiegunową. Psychiatr. Pol. Online First 2024; Nr 344: 1–16.” oświadczam, iż mój własny wkład merytoryczny w przygotowanie, przeprowadzenie i opracowanie badań oraz przedstawienie pracy w formie publikacji polegał na\*\*:

- udziale w opracowywaniu pomysłu i projektu badania,
- tworzeniu hipotez badawczych
- rekrutacji i badaniu uczestników
- stworzeniu bazy danych i przeprowadzeniu całości analizy statystycznej
- przygotowaniu pierwotnej wersji manuskryptu oraz jego korekt po recenzjach

  
.....  
(podpis współautora)

\*należy podać tytuł, nazwę czasopisma, wolumen, rok, strony

\*\*np. opracowywaniu pomysłu badań, stworzeniu hipotezy badawczej, opracowaniu koncepcji badań, wykonywaniu określonych eksperymentów i/lub pomiarów (najlepiej wskazać których), opracowaniu i interpretacji wyników tej pracy, przygotowaniu manuskryptu pracy.

Kraków, dnia 25.08.2024

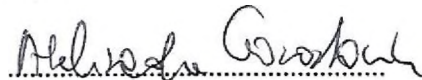
Lek. Aleksandra Gorostowicz  
Katedra Psychiatrii UJ CM

.....  
(stopień/tytuł, imię i nazwisko, afiliacja)

### OŚWIADCZENIE

Jako współautor pracy\*: „Schizotypia, temperamenty afektywne i anhedonia w depresji dwubiegunowej. Psychiatr. Pol. Online First 2024; Nr 342: 1–12.” oświadczam, iż mój własny wkład merytoryczny w przygotowanie, przeprowadzenie i opracowanie badań oraz przedstawienie pracy w formie publikacji polegał na\*\*:

- udziale w opracowywaniu pomysłu i projektu badania,
- tworzeniu hipotez badawczych
- rekrutacji i badaniu uczestników
- stworzeniu bazy danych i przeprowadzeniu całości analizy statystycznej
- przygotowaniu pierwotnej wersji manuskryptu oraz jego korekt po recenzjach

  
.....  
(podpis współautora)

\*należy podać tytuł, nazwę czasopisma, wolumen, rok, strony

\*\*np. opracowywaniu pomysłu badań, stworzeniu hipotezy badawczej, opracowaniu koncepcji badań, wykonywaniu określonych eksperymentów i/lub pomiarów (najlepiej wskazać których), opracowaniu i interpretacji wyników tej pracy, przygotowaniu manuskryptu pracy.

Kraków, dnia 25.07.2024

Dr hab. n. med. Marcin Siwek, prof. UJ  
Zakład Zaburzeń Afektywnych  
Katedry Psychiatrii UJ CM

.....  
(stopień/tytuł, imię i nazwisko, afiliacja)

### OŚWIADCZENIE

Jako współautor pracy\*: „Polish adaptation of the Dimensional Anhedonia Rating Scale (DARS) - validation in the clinical sample. *Frontiers in Psychiatry*. 2023 Sep 25;14:1268290” oświadczam, iż mój własny wkład merytoryczny w przygotowanie, przeprowadzenie i opracowanie badań

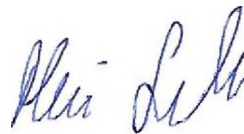
oraz przedstawienie pracy w formie publikacji polegał na\*\*:

- udziale w opracowaniu pomysłu i projektu badania
- współtworzeniu hipotez badawczych
- udziale w rekrutacji uczestników
- superwizowaniu prac przy projekcie
- korektach manuskryptu pracy.

Jednocześnie wyrażam zgodę na przedłożenie ww. pracy przez lek. Aleksandrę Gorostowicz jako część rozprawy doktorskiej w formie spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych.

Oświadczam, iż samodzielna i możliwa do wyodrębnienia część ww. pracy wykazuje indywidualny wkład lek Aleksandry Gorostowicz polegający na\*\*:

- udziale w opracowywaniu pomysłu i projektu badania,
- tworzeniu hipotez badawczych
- rekrutacji i badaniu uczestników
- stworzeniu bazy danych i przeprowadzeniu całości analizy statystycznej
- przygotowaniu pierwotnej wersji manuskryptu oraz jego korekt po recenzjach



.....  
(podpis współautora)

\*należy podać tytuł, nazwę czasopisma, wolumen, rok, strony

\*\*np. opracowywaniu pomysłu badań, stworzeniu hipotezy badawczej, opracowaniu koncepcji badań, wykonywaniu określonych eksperymentów i/lub pomiarów (najlepiej wskazać których), opracowaniu i interpretacji wyników tej pracy, przygotowaniu manuskryptu pracy.



Kraków, dnia 25.07.2024

Dr hab. n. med. Marcin Siwek, prof. UJ  
Zakład Zaburzeń Afektywnych  
Katedry Psychiatrii UJ CM

.....  
(stopień/tytuł, imię i nazwisko, afiliacja)

### OŚWIADCZENIE

Jako współautor pracy\*: „Związek między anhedonią, rytmem biologicznymi, funkcjonowaniem i nasileniem depresji u pacjentów z chorobą afektywną dwubiegunową. Psychiatria Polska Online First 2024; Nr 344: 1–16.” oświadczam, iż mój własny wkład merytoryczny w przygotowanie, przeprowadzenie i opracowanie badań oraz przedstawienie pracy w formie publikacji polegał na\*\*:

- udziale w opracowaniu pomysłu i projektu badania
- współtworzeniu hipotez badawczych
- udziale w rekrutacji uczestników
- superwizowaniu prac przy projekcie
- korektach manuskryptu pracy.

Jednocześnie wyrażam zgodę na przedłożenie ww. pracy przez lek. Aleksandrę Gorostowicz jako część rozprawy doktorskiej w formie spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych w czasopiśmie naukowym.

Oświadczam, iż samodzielna i możliwa do wyodrębnienia część ww. pracy wykazuje indywidualny wkład lek Aleksandry Gorostowicz polegający na\*\*:

- udziale w opracowywaniu pomysłu i projektu badania,
- tworzeniu hipotez badawczych
- rekrutacji i badaniu uczestników
- stworzeniu bazy danych i przeprowadzeniu całości analizy statystycznej
- przygotowaniu pierwotnej wersji manuskryptu oraz jego korekt po recenzjach



.....  
(podpis współautora)

\*należy podać tytuł, nazwę czasopisma, wolumen, rok, strony

\*\*np. opracowywaniu pomysłu badań, stworzeniu hipotezy badawczej, opracowaniu koncepcji badań, wykonywaniu określonych eksperymentów i/lub pomiarów (najlepiej wskazać których), opracowaniu i interpretacji wyników tej pracy, przygotowaniu manuskryptu pracy.

Kraków, dnia 25.07.2024

Dr hab. n. med. Marcin Siwek, prof. UJ  
Zakład Zaburzeń Afektywnych  
Katedry Psychiatrii UJ CM

.....  
(stopień/tytuł, imię i nazwisko, afiliacja)

### OŚWIADCZENIE

Jako współautor pracy\*: „Schizotypia, temperamenty afektywne i anhedonia w depresji dwubiegunowej. Psychiatria Polska Online First 2024; Nr 342: 1–12.” oświadczam, iż mój własny wkład merytoryczny w przygotowanie, przeprowadzenie i opracowanie badań oraz przedstawienie pracy w formie publikacji polegał na\*\*:

- udziale w opracowaniu pomysłu i projektu badania
- współtworzeniu hipotez badawczych
- udziale w rekrutacji uczestników
- superwizowaniu prac przy projekcie
- korektach manuskryptu pracy.

Jednocześnie wyrażam zgodę na przedłożenie ww. pracy przez lek. Aleksandrę Gorostowicz jako część rozprawy doktorskiej w formie spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych.

Oświadczam, iż samodzielna i możliwa do wyodrębnienia część ww. pracy wykazuje indywidualny wkład lek Aleksandry Gorostowicz polegający na\*\*:

- udziale w opracowywaniu pomysłu i projektu badania,
- tworzeniu hipotez badawczych
- rekrutacji i badaniu uczestników
- stworzeniu bazy danych i przeprowadzeniu całości analizy statystycznej
- przygotowaniu pierwotnej wersji manuskryptu oraz jego korekt po recenzjach



.....  
(podpis współautora)

\*należy podać tytuł, nazwę czasopisma, wolumen, rok, strony

\*\*np. opracowywaniu pomysłu badań, stworzeniu hipotezy badawczej, opracowaniu koncepcji badań, wykonywaniu określonych eksperymentów i/lub pomiarów (najlepiej wskazać których), opracowaniu i interpretacji wyników tej pracy, przygotowaniu manuskryptu pracy.

Kraków, dnia 25.07.2024

Prof. dr hab. n. med. Dominika Dudek  
Katedra Psychiatrii UJ CM  
.....  
(stopień/tytuł, imię i nazwisko, afiliacja)

### OŚWIADCZENIE

Jako współautor pracy\*: „Polish adaptation of the Dimensional Anhedonia Rating Scale (DARS) - validation in the clinical sample. *Frontiers in Psychiatry*. 2023 Sep 25;14:1268290” oświadczam, iż mój własny wkład merytoryczny w przygotowanie, przeprowadzenie i opracowanie badań

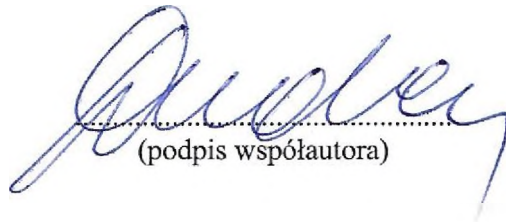
oraz przedstawienie pracy w formie publikacji polegał na\*\*:

- udziale w rekrutacji uczestników
- superwizowaniu prac przy projekcie
- korektach manuskryptu pracy.

Jednocześnie wyrażam zgodę na przedłożenie ww. pracy przez lek. Aleksandrę Gorostowicz jako część rozprawy doktorskiej w formie spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych.

Oświadczam, iż samodzielna i możliwa do wyodrębnienia część ww. pracy wykazuje indywidualny wkład lek Aleksandry Gorostowicz polegający na\*\*:

- udziale w opracowywaniu pomysłu i projektu badania,
- tworzeniu hipotez badawczych
- rekrutacji i badaniu uczestników
- stworzeniu bazy danych i przeprowadzeniu całości analizy statystycznej
- przygotowaniu pierwotnej wersji manuskryptu oraz jego korekt po recenzjach

  
(podpis współautora)

\*należy podać tytuł, nazwę czasopisma, wolumen, rok, strony

\*\*np. opracowywaniu pomysłu badań, stworzeniu hipotezy badawczej, opracowaniu koncepcji badań, wykonywaniu określonych eksperymentów i/lub pomiarów (najlepiej wskazać których), opracowaniu i interpretacji wyników tej pracy, przygotowaniu manuskryptu pracy.

Kraków, dnia 25.07.2024

Prof. dr hab. n. med. Dominika Dudek  
Katedra Psychiatrii UJ CM

.....  
(stopień/tytuł, imię i nazwisko, afiliacja)

## OŚWIADCZENIE

Jako współautor pracy\*: „Związek między anhedonią, rytмами biologicznymi, funkcjonowaniem i nasileniem depresji u pacjentów z chorobą afektywną dwubiegunową. Psychiatria Polska Online First 2024; Nr 344: 1–16.” oświadczam, iż mój własny wkład merytoryczny w przygotowanie, przeprowadzenie i opracowanie badań oraz przedstawienie pracy w formie publikacji polegał na\*\*:

- udziale w rekrutacji uczestników
- superwizowaniu prac przy projekcie
- korektach manuskryptu pracy.

Jednocześnie wyrażam zgodę na przedłożenie ww. pracy przez lek. Aleksandrę Gorostowicz jako część rozprawy doktorskiej w formie spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych.

Oświadczam, iż samodzielna i możliwa do wyodrębnienia część ww. pracy wykazuje indywidualny wkład lek Aleksandry Gorostowicz polegający na\*\*:

- udziale w opracowywaniu pomysłu i projektu badania,
- tworzeniu hipotez badawczych
- rekrutacji i badaniu uczestników
- stworzeniu bazy danych i przeprowadzeniu całości analizy statystycznej
- przygotowaniu pierwotnej wersji manuskryptu oraz jego korekt po recenzjach

  
.....  
(podpis współautora)

\*należy podać tytuł, nazwę czasopisma, wolumen, rok, strony

\*\*np. opracowywaniu pomysłu badań, stworzeniu hipotezy badawczej, opracowaniu koncepcji badań, wykonywaniu określonych eksperymentów i/lub pomiarów (najlepiej wskazać których), opracowaniu i interpretacji wyników tej pracy, przygotowaniu manuskryptu pracy.

Kraków, dnia 25.07.2024

Prof. dr hab. n. med. Dominika Dudek  
Katedra Psychiatrii UJ CM

.....  
(stopień/tytuł, imię i nazwisko, afiliacja)

## OŚWIADCZENIE


Jako współautor pracy\*: „Schizotypia, temperamenty afektywne i anhedonia w depresji dwubiegunowej. Psychiatria Polska Online First 2024; Nr 342: 1–12.” oświadczam, iż mój własny wkład merytoryczny w przygotowanie, przeprowadzenie i opracowanie badań oraz przedstawienie pracy w formie publikacji polegał na\*\*:

- udziale w rekrutacji uczestników
- superwizowaniu prac przy projekcie
- korektach manuskryptu pracy.

Jednocześnie wyrażam zgodę na przedłożenie ww. pracy przez lek. Aleksandrę Gorostowicz jako część rozprawy doktorskiej w formie spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych w czasopiśmie naukowych.

Oświadczam, iż samodzielna i możliwa do wyodrębnienia część ww. pracy wykazuje indywidualny wkład lek Aleksandry Gorostowicz polegający na\*\*:

- udziale w opracowywaniu pomysłu i projektu badania,
- tworzeniu hipotez badawczych
- rekrutacji i badaniu uczestników
- stworzeniu bazy danych i przeprowadzeniu całości analizy statystycznej
- przygotowaniu pierwotnej wersji manuskryptu oraz jego korekt po recenzjach

  
.....  
(podpis współautora)

\*należy podać tytuł, nazwę czasopisma, wolumen, rok, strony

\*\*np. opracowywaniu pomysłu badań, stworzeniu hipotezy badawczej, opracowaniu koncepcji badań, wykonywaniu określonych eksperymentów i/lub pomiarów (najlepiej wskazać których), opracowaniu i interpretacji wyników tej pracy, przygotowaniu manuskryptu pracy.

Kraków, dnia 25.07.2024

Dr hab. n. med. Adrian Andrzej Chrobak  
Katedra Psychiatrii UJ CM

.....  
(stopień/tytuł, imię i nazwisko, afiliacja)

### OŚWIADCZENIE

Jako współautor pracy\*: „Polish adaptation of the Dimensional Anhedonia Rating Scale (DARS) - validation in the clinical sample. Frontiers in Psychiatry. 2023 Sep 25;14:1268290” oświadczam, iż mój własny wkład merytoryczny w przygotowanie, przeprowadzenie i opracowanie badań oraz przedstawienie pracy w formie publikacji polegał na\*\*:

- udziale w opracowaniu pomysłu i projektu badania
- współtworzeniu hipotez badawczych
- udziale w rekrutacji uczestników
- korektach manuskryptu pracy.

Jednocześnie wyrażam zgodę na przedłożenie ww. pracy przez lek. Aleksandrę Gorostowicz jako część rozprawy doktorskiej w formie spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych w czasopiśmie naukowych.

Oświadczam, iż samodzielna i możliwa do wyodrębnienia część ww. pracy wykazuje indywidualny wkład lek Aleksandry Gorostowicz polegający na\*\*:

- udziale w opracowywaniu pomysłu i projektu badania,
- tworzeniu hipotez badawczych
- rekrutacji i badaniu uczestników
- stworzeniu bazy danych i przeprowadzeniu całości analizy statystycznej
- przygotowaniu pierwotnej wersji manuskryptu oraz jego korekt po recenzjach

Dr hab. n. med. mgr Adrian Chrobak  
Lekarz specjalista psychiatra  
Neurobiolog  
3459593

.....  
(podpis współautora)

\*należy podać tytuł, nazwę czasopisma, wolumen, rok, strony

\*\*np. opracowywaniu pomysłu badań, stworzeniu hipotezy badawczej, opracowaniu koncepcji badań, wykonywaniu określonych eksperymentów i/lub pomiarów (najlepiej wskazać których), opracowaniu i interpretacji wyników tej pracy, przygotowaniu manuskryptu pracy.



Kraków, dnia 25.07.2024

Dr hab. n. med. Adrian Andrzej Chrobak  
Katedra Psychiatrii UJ CM

.....  
(stopień/tytuł, imię i nazwisko, afiliacja)

### OŚWIADCZENIE

Jako współautor pracy\*: „Związek między anhedonią, rytmem biologicznym, funkcjonowaniem i nasileniem depresji u pacjentów z chorobą afektywną dwubiegunową. Psychiatria Polska Online First 2024; Nr 344: 1–16.” oświadczam, iż mój własny wkład merytoryczny w przygotowanie, przeprowadzenie i opracowanie badań oraz przedstawienie pracy w formie publikacji polegał na\*\*:

- udziale w opracowaniu pomysłu i projektu badania
- współtworzeniu hipotez badawczych
- udziale w rekrutacji uczestników
- korektach manuskryptu pracy.

Jednocześnie wyrażam zgodę na przedłożenie ww. pracy przez lek. Aleksandrę Gorostowicz jako część rozprawy doktorskiej w formie spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych w czasopiśmie naukowym.

Oświadczam, iż samodzielna i możliwa do wyodrębnienia część ww. pracy wykazuje indywidualny wkład lek. Aleksandry Gorostowicz polegający na\*\*:

- udziale w opracowywaniu pomysłu i projektu badania,
- tworzeniu hipotez badawczych
- rekrutacji i badaniu uczestników
- stworzeniu bazy danych i przeprowadzeniu całości analizy statystycznej
- przygotowaniu pierwotnej wersji manuskryptu oraz jego korekt po recenzjach

Dr hab. n. med. mgr Adrian Chrobak  
Lekarz specjalista psychiatra  
Neurobiolog  
3459593

.....  
(podpis współautora)

\*należy podać tytuł, nazwę czasopisma, wolumen, rok, strony

\*\*np. opracowywaniu pomysłu badań, stworzeniu hipotezy badawczej, opracowaniu koncepcji badań, wykonywaniu określonych eksperymentów i/lub pomiarów (najlepiej wskazać których), opracowaniu i interpretacji wyników tej pracy, przygotowaniu manuskryptu pracy.

Kraków, dnia 25.07.2024

Dr hab. n. med. Adrian Andrzej Chrobak  
Katedra Psychiatrii UJ CM

.....  
(stopień/tytuł, imię i nazwisko, afiliacja)

### OŚWIADCZENIE

Jako współautor pracy\*: „Schizotypia, temperamenty afektywne i anhedonia w depresji dwubiegunowej. Psychiatria Polska Online First 2024; Nr 342: 1–12.” oświadczam, iż mój własny wkład merytoryczny w przygotowanie, przeprowadzenie i opracowanie badań oraz przedstawienie pracy w formie publikacji polegał na\*\*:

- udziale w opracowaniu pomysłu i projektu badania
- współtworzeniu hipotez badawczych
- udziale w rekrutacji uczestników
- korektach manuskryptu pracy.

Jednocześnie wyrażam zgodę na przedłożenie ww. pracy przez lek. Aleksandrę Gorostowicz jako część rozprawy doktorskiej w formie spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych.

Oświadczam, iż samodzielna i możliwa do wyodrębnienia część ww. pracy wykazuje indywidualny wkład lek Aleksandry Gorostowicz polegający na\*\*:

- udziale w opracowywaniu pomysłu i projektu badania,
- tworzeniu hipotez badawczych
- rekrutacji i badaniu uczestników
- stworzeniu bazy danych i przeprowadzeniu całości analizy statystycznej
- przygotowaniu pierwotnej wersji manuskryptu oraz jego korekt po recenzjach

Dr hab. n. med. mgr Adrian Chrobak  
Lekarz specjalista psychiatra  
Neurobiolog  
3459593

.....  
(podpis współautora)

\*należy podać tytuł, nazwę czasopisma, wolumen, rok, strony

\*\*np. opracowywaniu pomysłu badań, stworzeniu hipotezy badawczej, opracowaniu koncepcji badań, wykonywaniu określonych eksperymentów i/lub pomiarów (najlepiej wskazać których), opracowaniu i interpretacji wyników tej pracy, przygotowaniu manuskryptu pracy.



Kraków, dnia 08.04.2024

Dr n. med. Katarzyna Cyranka  
Katedra Psychiatrii UJ CM

.....  
(stopień/tytuł, imię i nazwisko, afiliacja)

### OŚWIADCZENIE

Jako współautor pracy\*: „Polish adaptation of the Dimensional Anhedonia Rating Scale (DARS) - validation in the clinical sample. Front Psychiatry. 2023 Sep 25;14:1268290” oświadczam, iż mój własny wkład merytoryczny w przygotowanie, przeprowadzenie i opracowanie badań oraz przedstawienie pracy w formie publikacji polegał na\*\*:

- współuczestniczeniu w opracowywaniu projektu badania
- udziale w tworzeniu polskiej adaptacji walidowanego kwestionariusza
- korektach manuskryptu pracy.

Jednocześnie wyrażam zgodę na przedłożenie ww. pracy przez lek. Aleksandrę Gorostowicz jako część rozprawy doktorskiej w formie spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych.

Oświadczam, iż samodzielna i możliwa do wyodrębnienia część ww. pracy wykazuje indywidualny wkład lek. Aleksandry Gorostowicz polegający na\*\*:

- udziale w opracowywaniu pomysłu i projektu badania,
- tworzeniu hipotez badawczych
- rekrutacji i badaniu uczestników
- stworzeniu bazy danych i przeprowadzeniu całości analizy statystycznej
- przygotowaniu pierwotnej wersji manuskryptu oraz jego korekt po recenzjach

*K. Cyranka*  
.....  
(podpis współautora)

\*należy podać tytuł, nazwę czasopisma, wolumen, rok, strony

\*\*np. opracowywaniu pomysłu badań, stworzeniu hipotezy badawczej, opracowaniu koncepcji badań, wykonywaniu określonych eksperymentów i/lub pomiarów (najlepiej wskazać których), opracowaniu i interpretacji wyników tej pracy, przygotowaniu manuskryptu pracy.

Lek. Eve Krawczyk  
Oddział Kliniczny Psychiatrii Dorosłych,  
Dzieci i Młodzieży  
Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie  
.....  
(stopień/tytuł, imię i nazwisko, afiliacja)

## OŚWIADCZENIE

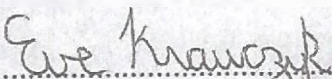
Jako współautor pracy\*: „Polish adaptation of the Dimensional Anhedonia Rating Scale (DARS) - validation in the clinical sample. Front Psychiatry. 2023 Sep 25;14:1268290” oświadczam, iż mój własny wkład merytoryczny w przygotowanie, przeprowadzenie i opracowanie badań oraz przedstawienie pracy w formie publikacji polegał na\*\*:

- udziale w tworzeniu polskiej adaptacji walidowanego kwestionariusza
- korektach manuskryptu pracy.

Jednocześnie wyrażam zgodę na przedłożenie ww. pracy przez lek. Aleksandrę Gorostowicz jako część rozprawy doktorskiej w formie spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych.

Oświadczam, iż samodzielna i możliwa do wyodrębnienia część ww. pracy wykazuje indywidualny wkład lek. Aleksandry Gorostowicz polegający na\*\*:

- udziale w opracowywaniu pomysłu i projektu badania,
- tworzeniu hipotez badawczych
- rekrutacji i badaniu uczestników
- stworzeniu bazy danych i przeprowadzeniu całości analizy statystycznej
- przygotowaniu pierwotnej wersji manuskryptu oraz jego korekt po recenzjach

  
.....  
(podpis współautora)

\*należy podać tytuł, nazwę czasopisma, wolumen, rok, strony

\*\*np. opracowywaniu pomysłu badań, stworzeniu hipotezy badawczej, opracowaniu koncepcji badań wykonywaniu określonych eksperymentów i/lub pomiarów (najlepiej wskazać których), opracowaniu i interpretacji wyników tej pracy, przygotowaniu manuskryptu pracy.



Kraków, dnia 08.04.2024

Lek. Joanna Piekarska  
Oddział Psychiatrii, Szpital Specjalistyczny im. Ludwika Rydygiera  
w Krakowie

.....  
(stopień/tytuł, imię i nazwisko, afiliacja)

### OŚWIADCZENIE

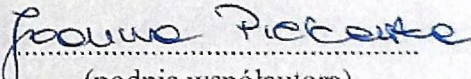
Jako współautor pracy\*: „Polish adaptation of the Dimensional Anhedonia Rating Scale (DARS) - validation in the clinical sample. Front Psychiatry. 2023 Sep 25;14:1268290” oświadczam, iż mój własny wkład merytoryczny w przygotowanie, przeprowadzenie i opracowanie badań oraz przedstawienie pracy w formie publikacji polegał na\*\*:

- współuczestniczeniu w opracowywaniu projektu badania
- udziale w rekrutacji i badaniu uczestników
- korektach manuskryptu pracy.

Jednocześnie wyrażam zgodę na przedłożenie ww. pracy przez lek. Aleksandrę Gorostowicz jako część rozprawy doktorskiej w formie spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych.

Oświadczam, iż samodzielna i możliwa do wyodrębnienia część ww. pracy wykazuje indywidualny wkład lek. Aleksandry Gorostowicz polegający na\*\*:

- udziale w opracowywaniu pomysłu i projektu badania,
- tworzeniu hipotez badawczych
- rekrutacji i badaniu uczestników
- stworzeniu bazy danych i przeprowadzeniu całości analizy statystycznej
- przygotowaniu pierwotnej wersji manuskryptu oraz jego korekt po recenzjach

  
(podpis współautora)

\*należy podać tytuł, nazwę czasopisma, wolumen, rok, strony

\*\*np. opracowywaniu pomysłu badań, stworzeniu hipotezy badawczej, opracowaniu koncepcji badań, wykonywaniu określonych eksperymentów i/lub pomiarów (najlepiej wskazać których), opracowaniu i interpretacji wyników tej pracy, przygotowaniu manuskryptu pracy.



Toronto, 18th March 2024

Prof. Sakina J. Rizvi

ASR Suicide and Depression Studies Unit,  
Department of Psychiatry, St. Michael's Hospital,  
University of Toronto, Canada

### Co-authorship statement

As a co-author of the publication\*: „Polish adaptation of the Dimensional Anhedonia Rating Scale (DARS) - validation in the clinical sample. Front Psychiatry. 2023 Sep 25;14:1268290” I declare that my own substantial contribution to this publication consists of\*\*:

- participation in development of the Polish adaptation of the validated scale (DARS)
- review and editing of the manuscript.

Hereby, I agree to submit the above-mentioned publication by MD Aleksandra Gorostowicz as part of a doctoral dissertation in the form of a thematically coherent collection of articles published in scientific journals.

I declare that an independent and identifiable part of the abovementioned publication shows individual contribution of MD Aleksandra Gorostowicz consisting of\*\*:

- conceptualization and development of the project, creation of research hypothesis
- investigation – recruitment of participants
- collecting data and creation of the database
- performing statistical analysis
- preparation of the original version of the manuscript and editing after reviews.



.....  
(co-author's signature)

\* provide title, journal, volume, year, pages

\*\*e.g. development a research idea, creation of research hypothesis, development a research concept, making specific experiments and/or measurements (it's best to indicate which ones), interpretation of results, preparation of manuscript

Prof. Sidney H. Kennedy

ASR Suicide and Depression Studies Unit  
Department of Psychiatry, St. Michael's Hospital  
University of Toronto  
Toronto, Canada

### Co-authorship statement


As a co-author of the publication\*: Polish adaptation of the Dimensional Anhedonia Rating Scale (DARS) - validation in the clinical sample. Front Psychiatry. 2023 Sep 25;14:1268290” I declare that my own substantial contribution to this publication consists of\*\*:

- review of the methodology,
- review and editing of the manuscript.

Hereby, I agree to submit the above-mentioned publication by MD Aleksandra Gorostowicz as part of a doctoral dissertation in the form of a thematically coherent collection of articles published in scientific journals.

I declare that an independent and identifiable part of the abovementioned publication shows individual contribution of MD Aleksandra Gorostowicz consisting of\*\*:

- conceptualization and development of the project, creation of research hypothesis
- investigation – recruitment of participants
- collecting data and creation of the database
- performing statistical analysis
- preparation of the original version of the manuscript and editing after reviews.



.....  
(co-author's signature)

\* provide title, journal, volume, year, pages

\*\*e.g. development a research idea, creation of research hypothesis, development a research concept, making specific experiments and/or measurements (it's best to indicate which ones), interpretation of results, preparation of manuscript