

CZELEJ, Magdalena, GŁADYSZ, Konrad, SZYDŁOWSKA, Justyna, ŻUCHNIK, Olga, KRÓL, Olgierd, KWIATKOWSKI, Piotr, KUCZYŃSKA, Beata, KŁOS, Aleksander, GIEROBA, Krzysztof & SZYDŁOWSKI, Marcin. Hippotherapy as an accompaniment to therapy in children with autism. *Journal of Education, Health and Sport*. 2023;13(1):263-269. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2023.13.01.039>
<https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/41000>
<https://zenodo.org/record/7406455>

The journal has had 40 points in Ministry of Education and Science of Poland parametric evaluation. Annex to the announcement of the Minister of Education and Science of December 21, 2021. No. 32343. Has a Journal's Unique Identifier: 201159. Scientific disciplines assigned: Physical Culture Sciences (Field of Medical sciences and health sciences); Health Sciences (Field of Medical Sciences and Health Sciences). Punkty Ministerialne z 2019 - aktualny rok 40 punktów. Załącznik do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 21 grudnia 2021 r. Lp. 32343. Posiada Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 201159. Przypisane dyscypliny naukowe: Nauki o kulturze fizycznej (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu); Nauki o zdrowiu (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu).
© The Authors 2022;
This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.
Received: 22.11.2022. Revised: 22.11.2022. Accepted: 06.12.2022.

Hippotherapy as an accompaniment to therapy in children with autism Hipoterapia jako uzupełnienie terapii dzieci z autyzmem

Magdalena Czelej

Samodzielny Publicznym Szpital Kliniczny SPSK 4 w Lublinie
ORCID 0000-0002-3717-4261
<https://orcid.org/0000-0002-3717-4261>
E-mail: czelejmagdalena@gmail.com

Konrad Gładysz

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego SPZOZ w Lublinie
Aleja Kraśnicka 100, 20-718 Lublin
ORCID 0000-0003-4935-8823
<https://orcid.org/0000-0003-4935-8823>
E-mail: konrad.gladyszke@gmail.com

Justyna Szydłowska

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego SPZOZ w Lublinie
Aleja Kraśnicka 100, 20-718 Lublin
ORCID 0000-0002-1054-1519
<https://orcid.org/0000-0002-1054-1519>
E-mail: juszyd@gmail.com

Olga Żuchnik

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego SPZOZ w Lublinie
Aleja Kraśnicka 100, 20-718 Lublin
ORCID 0000-0001-9392-1500
<https://orcid.org/0000-0001-9392-1500>
E-mail: zuchnikolga@gmail.com

Olgierd Król

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego SPZOZ w Lublinie
Aleja Kraśnicka 100, 20-718 Lublin
ORCID 0000-0001-6886-4997
<https://orcid.org/0000-0001-6886-4997>
E-mail: okro196@onet.pl

Piotr Kwiatkowski

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego SPZOZ w Lublinie
Aleja Kraśnicka 100, 20-718 Lublin
ORCID: 0000-0002-4466-1092
<https://orcid.org/0000-0002-4466-1092>
E-mail: piotrk1996@gmail.com

Beata Kuczyńska

Studenckie Koło Naukowe przy II Klinice Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

ORCID 0000-0003-4997-4335

<https://orcid.org/0000-0003-4997-4335>

E-mail: beatamkuczynska96@gmail.com

Aleksander Klos

Studenckie Koło Naukowe Symulacji Medycznej przy Zakładzie Dydaktyki i Symulacji Medycznej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

ORCID 0000-0002-9091-6754

<https://orcid.org/0000-0002-9091-6754>

E-mail: alek.klos@gmail.com

Krzysztof Gieroba

Studenckie Koło Naukowe Medycyny Ratunkowej w Lublinie przy Klinice Chirurgii Urazowej i Medycyny Ratunkowej SPSK nr 1 w Lublinie, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

ORCID 0000-0003-0121-410X

<https://orcid.org/0000-0003-0121-410X>

E-mail: krzysztof.gieroba@gmail.com

Marcin Szydłowski

Studenckie Koło Naukowe przy II Klinice Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

ORCID 0000-0002-5867-6172

<https://orcid.org/0000-0002-5867-6172>

E-mail: mszydowski152@gmail.com

Abstract:

Introduction: Autism is defined as difficulties in relating and communicating with other people and repetitive, specific behaviors. It is a developmental disorder, manifested before the age of 3. Increasingly, parents' awareness is resulting in reaching for a variety of therapies to help children on the spectrum develop properly. The interdisciplinary method that is hippotherapy stimulates physical and mental contact with the horse. Therefore, it can be assumed that this is a method that significantly helps the development and such children.

Aim of the study: Compile publicly available studies and publications and determine whether hippotherapy has a beneficial effect on the development of children with autism.

Materials and methods: A review of publications and studies available on Google Scholar and PubMed was made, using the phrases "autism" ; autism hippotherapy" ; "development of children with autism " ; "hippotherapy".

Results: The higher standard of living nowadays and the deeper interest in the methods available for the therapy of children with ASD, allows parents to reach for non-standard solutions such as hippotherapy. Demonstrating the positive impact of activities with horses is the subject of many scientific studies. Studies conducted allow us to believe that, it has a beneficial effect on the development of people on the spectrum, through stimulation in the emotional, physical and social areas. Based on a review of the literature for the purpose of this article, it can be concluded that hippotherapy has a positive effect as an accompaniment to therapy for children with autism.

Conclusion: Pharmacological treatment is the easiest way to deal with the symptoms of autism, but does not eliminate social deficits and emotional disorders. A number of therapies have emerged to help children on the spectrum develop: art therapy, Biofeedback, Brain Gymnastics, Logorytime . Incorporating hippotherapy into the child's treatment process allows the therapy to be complementary on many levels. Many studies have emerged confirming the positive impact on the development of a child on the spectrum, but there is no golden mean to cure this type of disorder.

Key words: "autism" ; autism hippotherapy" ; "development of children with autism " ; "hippotherapy".

Abstrakt

Wprowadzenie: Autyzm definiuje się jako trudności w nawiązywaniu relacji i komunikacji z innymi ludźmi oraz powtarzalne, specyficzne zachowania. Jest to zaburzenie rozwoju, widoczne przed 3 rokiem życia. Coraz większa świadomość rodziców skutkuje sięganiem różnorodnych terapii, które pomagają prawidłowo rozwinąć się dzieciom ze spektrum. Interdyscyplinarna metoda jaką jest hipoterapia stymuluje fizyczny i psychiczny

kontakt z koniem. Dlatego można założyć, że jest to metoda, która w znaczący sposób pomaga w rozwoju i takich dzieci.

Cel pracy: Zestawienie ogólnodostępnych badań i publikacji oraz określenie czy hipoterapia korzystnie wpływa na rozwój dzieci z autyzmem.

Materiały i metody: Dokonano zestawienia publikacji oraz badań dostępnych w serwisie Google Scholar oraz PubMed, przy użyciu fraz „autyzm” ; autyzm hipoterapia” ; „rozwój dzieci z autyzmem „ ; „hipoterapia”.

Wyniki: Wyższy poziom życia w dzisiejszych czasach i głębsze zainteresowanie metodami dostępnymi w terapii dzieci z ASD, pozawala rodzicom na sięganie po niestandardowe rozwiązania jak np. hipoterapia. Wykazanie pozytywnego wpływu zajęć z końmi stanowi temat wielu badań naukowych. Przeprowadzone badania pozawalają wierzyć że, ma ona korzystny wpływ na rozwój osób z spektrum, poprzez stymulacje w zakresie emocjonalnym, fizycznym oraz społecznym. Na podstawie przeglądu literatury na potrzeby tego artykułu można stwierdzić, że hipoterapia wpływa pozytywnie jako uzupełnienie terapii dzieci z autyzmem.

Podsumowanie: Leczenie farmakologiczne jest najprostszym sposobem radzenia sobie z objawami autyzmu, jednak nie eliminuje deficytów społecznych i zaburzeń emocjonalnych. Powstało wiele terapii, które pomagają rozwijać się dzieciom ze spektrum: Arteterapia, Biofeedback, Gimnastyka Mózgu, Logorytmika . Włączenie w proces leczenia dziecka hipoterapii pozwala na uzupełnienie terapii w wielu płaszczyznach. Powstało dużo badań potwierdzających pozytywny wpływ na rozwój dziecka ze spektrum, jednak nie ma złotego środka na wyleczenie tego rodzaju zaburzeń.

Słowa klucz: „autyzm” ; autyzm hipoterapia” ; „rozwój dzieci z autyzmem „ ; „hipoterapia”.

I Wprowadzenie

Spektrum zaburzeń autystycznych (ASD) jest to zaburzenie neurorozwojowe na poziomie interakcji z rówieśnikami, umiejętności komunikacyjnych oraz występowanie powtarzalnych, stereotypowych zachowań, które pojawiają się przed 3 rokiem życia [1]. Dzieci ze spektrum cechuje więcej nietypowych zachowań niż rozwijających się rówieśników. Wykazują również większy poziom lęku, stresu, agresji, występuje u nich bezsenność, drażliwość, nadpobudliwość i problemy z rozwojem intelektualnym, co za tym idzie również z adaptacją do życia codziennego w społeczeństwie [2,3][13]. Różnorodny obraz kliniczny ASD, spowodowany jest mutacjami w odrębnych genach , dlatego leczenie nie opiera się na jednej grupie leków. W zależności od poznanej mutacji dobiera się efektywniejsze leczenie [12]. Warto poszerzyć je o emocjonalny, fizyczny i społeczny aspekt rozwoju. Dlatego doskonałym uzupełnieniem wydaje się być hipoterapia. Termin ten oznacza leczenie za pomocą konia a „Hippus” wywodzi się z greckiego i oznacza koń. Trójwymiarowy ruch bioder i miednicy zwierzęcia wraz z ruchem tylnych nóg na wprost, stanowi wyzwanie dla osoby która siedzi na grzbiecie [8]. Hipoterapia pozwala na stworzenie prawidłowego wzorca ruchu miednicy, normalizację napięcia mięśniowego oraz poprawę koordynacji. Trójwymiarowe ruchy grzbietu konia i naprzemienne wysuwanie bioder odzworowują ludzki chód. Kontakt z zwierzęciem wpływa również na sferę psychiczną dziecka, powodując zmniejszenie zaburzeń emocjonalnych oraz poprawę w zakresie interakcji społecznych [4][11]. W ostatnich latach terapia z wykorzystaniem koni stała się popularniejsza w leczeniu ASD, w większości opornego na postępowanie farmakologiczne, z racji potencjalnego wpływu na lepsze funkcjonowanie społeczne i kontrole postawy ciała.

II Cel pracy

Celem pracy jest zebranie i podsumowanie aktualnych badań oraz poglądów na temat terapii z pomocą koni przy dzieciach z ASD, przedstawienie zebranych pracy i wyników podanych przez naukowców, a także określenie jaką rolę odgrywa w leczeniu zaburzenia jakim jest autyzm.

III Materiały i metody

Dokonano przeglądu ogólnodostępnej literatury w bazie PubMed i Google Scholar w, używając słów i fraz : „autyzm” ; autyzm hipoterapia” ; „rozwój dzieci z autyzmem „ ; „hipoterapia”.

IV Wyniki

IVa. Terapia farmakologiczna

Pomimo ciągłego rozwoju medycyny i technologii, nie ma dostępnego jednego leku, który jest preferowany w przypadku spektrum. Celem wczesnego wykrycia u dzieci ASD jest łagodzenie i zapobieganie występowania pełnego wachlarza objawów [14]. Wiadomo, że wczesna interwencja skupiająca się na umiejętnościach komunikacyjnych jest korzystna dla rozwoju dzieci z autyzmem. [15]. Do leczenia używa się znanych leków antypsychotycznych lub inhibitorów wychwytu zwrotnego serotoniny, jednak co raz większą skuteczność przypisuje się lekom, zawierającym oxytocynę czy antybiotyki [12]. Oficjalnie dwa leki, są preferowane przez FDA do leczenia objawów spektrum: risperidom i arpiprazol [17]. Blokowanie mózgowych receptorów dopaminergicznych i serotoninowych jest zasługą risperidonu, zalecanego i bezpiecznego do

krótkoterminowej terapii dzieci z ASD. Pożądanym działaniem jest hamowanie agresji i zaburzeń na tle autoagresji [18]. Należy pamiętać jednak, że przy stosowaniu tego leku może wystąpić przyrost masy ciała i nasilona senność. [19]. Arpiprazol to atypowy lek przeciwpsychotyczny, częściowy agonista receptorów serotoninowych 5-HT_{1A} i dopaminowych D₂, a także receptora 5-HT_{2A} [22]. Wykazano skuteczność i dobrą tolerancję tego leku przez dzieci w leczeniu drażliwości. [20] Jednak, żaden z zalecanych leków nie poprawia społecznych ograniczeń dzieci z ASD. W celu obniżenia lęku, problemów z nastrojem i drażliwością zaleca się leki regulujące poziom serotoniny, mimo dostępności trzech grup: selektywne inhibitory zwrotnego wychwytu serotoniny(SSRI), trójpierścieniowe leki przeciwdepresyjne, inhibitory wychwytu zwrotnego serotoniny i noradrenaliny(SNRI), najczęściej wybierane są pochodne z grupy SSRI. W badaniach stwierdzono niższy poziom serotoniny w CSF u dzieci poniżej 5 r.ż z ASD [21]. Badania na liniach komórkowych u pacjentów z ASD wykazały deficyt enzymu przekształcającego tryptofan do serotoniny [22]. Przeprowadzono badania w populacji dzieci 2-6 lat, w których przez 6 miesięcy podawano pacjentom małe dawki sertaliny. Wykazano poprawę w zakresie motoryki, testach wzrokowych oraz zakresie komunikacji ocenianych skalą Expressive Language, w porównaniu z grupą, otrzymującą placebo [23].

IVb. Terapia z pomocą zwierząt

Publikacja, która rozważa podobny problem to badania obejmujące grupę 15 dzieci w wieku 7-15 lat z ASD, u których zastosowano terapię z wykorzystaniem konia. Celem przeprowadzonego badania było sprawdzenie czy ma ona wpływ na zachowania adaptacyjne i funkcje motoryczne u dziecka oraz jak zmieni się poziom stresu w relacji rodzic-dziecko w trakcie 20 tygodniowej sesji. Uczestnicy zostali przebadani przez profesjonalistów przesiewowym testem the Autism Diagnostic Observation Schedule, Second Edition (ADOS-2) a ich zdolności manualne ocenione testem the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th edition (DSM-5) i podzielone na 3 grupy zależnie od stopnia ciężkości choroby. Podczas terapii dzieci brały udział w zajęciach opieki nad koniem, czynności wokół zwierzęcia oraz jazdy na nim. Podczas każdej sesji uczestnicy mieli do wykonania zdania o wzrastającym stopniu trudności, poprzedzone prośbą słowną i zaprezentowaniem przez opiekuna. Przeprowadzone badania pokazują że terapia z wykorzystaniem koni polepsza u dzieci z ASD koordynację i funkcjonowanie społeczne. Nie zmniejsza jednak poziomu stresu w relacji z rodzicami [5]. Kolejnym artykułem wartym uwagi jest badanie przeprowadzone, które składało się z 15 osób w wieku 5-16, trwające 5 tygodni. Uczestnicy zostali podzieleni na 3 grupy po 5 osób. Każda grupa zgodnie z programem miała zajęcia w stajni, jazdę oraz czynności wokół konia. Badania pokazują że terapia z udziałem konia poprawia aspekty funkcjonowania społecznego u uczestników, a także redukuje nietypowe zachowania społeczne i wzmacnia odczucie empatii. [6]. Nie wykazano poprawy w zakresie komunikacji. Naprzeciw temu wychodzi artykuł, który wykazał, że konie „otwierają” dzieci z ASD i stymulują interakcje, które wcześniej wydawały się niemożliwe. Zwierzęta zostały przedstawione jako stymulator zachowań społecznych, czyli utrzymanie kontaktu wzrokowego, pokazywanie i mówienie. Badanie wyjaśnia to za pomocą doświadczeń zmysłowych dzieci, fizycznego odczucia ruchów podczas jazdy i „osobowość” konia [10]. Podczas sesji zauważono, że dzieci częściej mówią do zwierzęcia niż do nauczyciela, z czasem jednak zaczynają zwracać się do dorosłych. Polecenia, które mają wykonać podczas jazdy są prostsze, ponieważ wykonują faktycznie ruch, jest więc to dla nich język ciała, a nie tylko suche polecenia. Podobne wyniki uzyskano w badaniu przeprowadzonym na grupie 127 dzieci z ASD w wieku 6-16, które podzielono na grupie kontrolną oraz uczestników poddanych terapii z użyciem koni. Zauważono, że kontakt z zwierzęciem poprawił zachowania społeczne i komunikacyjne dzieci oraz podnosi liczbę słów wypowiedzianych podczas ćwiczeń [7].

IVc. Wyzwanie na przyszłość

Jednym z głównych wyzwań w terapii dzieci z autyzmem jest odpowiednie dobranie terapii do występujących objawów u pacjenta, dzięki rozwijającej się nauce i technologii wiadomo coraz więcej na temat różnych mutacji prowadzących to warunkowania spektrum [12]. Nie udało wyizolować się jednej zmiany genu, która odpowiadałaby za rozwój choroby, dlatego skuteczność wielu leków oraz terapii może różnić się w każdym przypadku. Utrudnia to również wskazanie jednego, idealnego rozwiązania, co może zniechęcać rodziców do ciągłego poszukiwania rozwiązań. W artykule wykazano pozytywny wpływ hipoterapii na wiele płaszczyzn, jeśli chodzi o rozwój dzieci z ASD, jednak należy wziąć pod uwagę, że ta metoda terapii może nie być dostępna w każdej miejscowości lub ze względów finansowych. Na szczęście powstaje coraz więcej prac naukowych, które badają wpływa diety, substancji, środowiska, mikrobioty na rozwój dzieci z ASD [24,25,26]. Opieka nad dzieckiem z spektrum powinna być prowadzona interdyscyplinarnie w gronie kilku specjalistów. Leczenie powinno obejmować dobrze dobraną farmakoterapię, rozwój w zakresie mowy i komunikacji, zachowań społecznych oraz niwelowanie objawów takich jak lęk, drażliwość czy agresja.

V Podsumowanie

Tabela 1. Wyniki badań

Autorzy	Uczestnicy badania	Wniosek	Komentarz
Zoccante, L., Marconi, M., Ciceri, M. L., Gagliardini, S., Gozzi, L. A., Sabaini, S. & Colizzi, M. (2021)	Grupa 15 dzieci 7-15 lat	Wykazano wzrost zachowań adaptacyjnych i funkcji motorycznych Nie udowodniono zmniejszenia poziomu stresu z relacji rodzic-dziecko	Poziom stresu w relacji rodzic-dziecko może wynikać z nowej sytuacji, w której znajduje się dziecko podczas terapii. Naturalne jest że rodzice muszą zachować większą czujność i zaangażowanie w codzienne czynności przy wychowaniu dzieci z ASD, co może stanowić wytłumaczenie większego stresu w niecodziennych wydarzeniach.
Anderson, S., & Meints, K. (2016)	Grupa 15 dzieci 5-16 lat	Udowodniono redukcje nietypowych zachowań społecznych, wzmocnienie odczucia empatii, poprawę funkcjonowania społecznego Nie udowodniono poprawy komunikacji	Bezpośredni kontakt ze zwierzęciem uruchamia w dzieciach empatię, a nawiązanie relacji z koniem ułatwia wejście w kontakty społeczne.
Gabriels, R. L., Pan, Z., Guérin, N. A., Dechant, B., & Mesibov, G. (2018).	Grupa 127 dzieci 6-16 lat	Wykazano poprawę zachowań społecznych i zwiększoną komunikację	Zauważono, że dzieci podczas terapii wypowiadały dużo większą ilość słów.
Malcolm, R., Ecks, S., & Pickersgill, M. (2018)	Nie podano informacji	Udowodniono poprawę funkcji komunikacyjnych	Dzieci na zajęciach zwracały się częściej do konia, zaczynając z nim rozmowę, następnie w naturalny sposób nawiązywały kontakt z osobą prowadzącą terapię.

Łatwe tworzenie więzi ze zwierzęciem, zachęca dzieci do nawiązywania relacji z innymi ludźmi, co zmniejsza nietypowe zachowania [9]. Sugeruje się, że fizyczna obecność konia i jego rytmiczny ruch jest kluczowym czynnikiem stymulującym pozytywne zmiany w zachowaniu społecznym. Terapia z udziałem zwierzęcia obniża poziom stresu i zwiększa zaufanie co umożliwia lepsze funkcjonowanie w społeczeństwie [8,9]. Spacer konia i przyjemne uczucie kołysania wywołuje u dziecka wyciszenie i relaksuje je, dlatego zajęcia przyczyniają się do stymulacji odbierania nowych bodźców a poznawanie nowego środowiska w strefie poznawczej [11]. Stwierdzono, że praktyczne zajęcia z koniem modyfikują i reorganizują centralny układ nerwowy, poprzez wpływ na wiele układów w organizmie takich jak: sensoryczny, mięśniowy, kostny, limbiczny i wzrokowy [11]. Wyniki przedstawionych w tekście badań na temat wpływu hipoterapii w terapii dzieci z ASD opisane są w tabeli 1. Leczenie farmakologiczne znosi tylko niektóre objawy spektrum (łęk, trudności z zasypianiem, nadpobudliwość) [12]. O skuteczności terapii można mówić, jeśli jest skierowana na deficyty społeczne, komunikacyjne i behawioralne [16].

Disclosures: no disclosures

Financial support: No financial support was received.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Pennington ML, Cullinan D, Southern LB. Defining autism: variability in state education agency definitions of and evaluations for autism spectrum disorders *Autism Res Treat* 2014;2014:327271. doi: 10.1155/2014/327271. Epub 2014 Jun 2 PMID: PMC4060325
2. Sissons, J. H., Blakemore, E., Shafi, H., Skotny, N., & Lloyd, D. M. (2022). Calm with horses? A systematic review of animal-assisted interventions for improving social functioning in children with autism. *Autism* 2022 Aug;26(6):1320-1340. Epub 2022 Apr 11. doi: 10.1177/13623613221085338. PMID: PMC9344573
3. Matson JL, Nebel-Schwalm M. Assessing challenging behaviors in children with autism spectrum disorders: a review. *Res Dev Disabil.* 2007; 28(6):567–579. Epub 2006 Sep 14. doi: 10.1016/j.ridd.2006.08.001.
4. Cywińska, O., Gawrych, S., Białkowska, A., Budziejko, B., Dziarkowski, D., Kurtyka, D., ... & Badiuk, N. (2018). Positive influence of hippotherapy on the process of improvement of children with cerebral palsy in children. *Journal of Education, Health and Sport.* 2018;8(11):813-823. eISSN 2391-8306 doi: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.3235955>
5. Zoccante, L., Marconi, M., Ciceri, M. L., Gagliardoni, S., Gozzi, L. A., Sabaini, S., ... & Colizzi, M. (2021). Effectiveness of Equine-Assisted Activities and Therapies for improving adaptive behavior and motor function in autism spectrum disorder. *Journal of clinical medicine*, 2021 Apr 16;10(8):1726. doi: 10.3390/jcm10081726. PMID: PMC8073280
6. Anderson, S., & Meints, K. (2016). Brief report: The effects of equine-assisted activities on the social functioning in children and adolescents with autism spectrum disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, 2016 Oct;46(10):3344-52. doi: 10.1007/s10803-016-2869-3. PMID: PMC5040734
7. Gabriels, R. L., Pan, Z., Guérin, N. A., Dechant, B., & Mesibov, G. (2018). Long-term effect of therapeutic horseback riding in youth with autism spectrum disorder: a randomized trial. *Frontiers in veterinary science*, 2018 Jul 16;5:156. doi: 10.3389/fvets.2018.00156. eCollection 2018. PMID: PMC6054954
8. Bass, M. M., Duchowny, C. A., & Llabre, M. M. (2009). The effect of therapeutic horseback riding on social functioning in children with autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 2009 Sep;39(9):1261-7. Epub 2009 Apr 7 doi: 10.1007/s10803-009-0734-3
9. Zonneveld, R. T., Oosting, S. J., & Kijlstra, A. (2012). Care farms as a short-break service for children with Autism Spectrum Disorders. *NJAS Wageningen Journal of Life Sciences*, 59(1), 35–40. doi:10.1016/j.njas.2012.01.0
10. Malcolm, R., Ecks, S., & Pickersgill, M. (2018). ‘It just opens up their world’: Autism, empathy, and the therapeutic effects of equine interactions. *Anthropology & medicine*, 2018 Aug;25(2):220-234.. Epub 2017 May 17. doi: 10.1080/13648470.2017.1291115 PMID: PMC6199690
11. Granados, A. C., & Agís, I. F. (2011). Why children with special needs feel better with hippotherapy sessions: a conceptual review. *The journal of alternative and complementary medicine*, 2011 Mar;17(3):191-7 Epub 2011 Mar 8. doi: 10.1089/acm.2009.0229.
12. Vorstman, J. A., Parr, J. R., Moreno-De-Luca, D., Anney, R. J., Nurnberger Jr, J. I., & Hallmayer, J. F. (2017). Autism genetics: opportunities and challenges for clinical translation. *Nature Reviews Genetics*, 2017 Jun;18(6):362-376. Epub 2017 Mar 6. doi: 10.1038/nrg.2017.4
13. Akins RS, Krakowiak P, Angkustsiri K, Hertz-Picciotto I, Hansen RL. Utilization patterns of conventional and complementary/alternative treatments in children with autism spectrum disorders and developmental disabilities in a population-based study. *J Dev Behav Pediatr.* 2014 Jan;35(1):1-10. doi: 10.1097/DBP.000000000000013. PMID: PMC3896860
14. Rogers SJ, Vismara L, Wagner AL, McCormick C, Young G, Ozonoff S. Autism treatment in the first year of life: a pilot study of infant start, a parent-implemented intervention for symptomatic infants. *J*

- Autism Dev Disord. 2014 Dec;44(12):2981-95. doi: 10.1007/s10803-014-2202-y. PMID: PMC4951093
15. Paul R. Interventions to improve communication in autism. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am.* 2008 Oct;17(4):835-56, ix-x. doi: 10.1016/j.chc.2008.06.011. PMID: PMC2635569 .
 16. Ospina MB, Krebs Seida J, Clark B, Karkhaneh M, Hartling L, Tjosvold L, et al. Behavioural and developmental interventions for autism spectrum disorder: a clinical systematic review. *PLoS One.* 2008 2008;3(11):e3755. doi: 10.1371/journal.pone.0003755. Epub 2008 Nov 18. PMID: PMC2582449
 17. Masi A, DeMayo MM, Glozier N, Guastella AJ. An Overview of Autism Spectrum Disorder, Heterogeneity and Treatment Options. *Neurosci Bull.* 2017 Apr;33(2):183-193. doi: 10.1007/s12264-017-0100-y. Epub 2017 Feb 17. PMID: PMC5360849
 18. McCracken JT, McGough J, Shah B, Cronin P, Hong D, Aman MG, et al. Risperidone in children with autism and serious behavioral problems. *N Engl J Med.* 2002 Aug 1;347(5):314-21. doi: 10.1056/NEJMoa013171.
 19. Lemmon ME, Gregas M, Jeste SS. Risperidone use in autism spectrum disorders: A retrospective review of a clinic-referred patient population. *Journal of Child Neurology.* 2011 Apr;26(4):428-32. doi: 10.1177/0883073810382143. Epub 2010 Oct 6
 20. Ghanizadeh A, Tordjman S, Jaafari N. Aripiprazole for treating irritability in children & adolescents with autism: A systematic review. *Indian J Med Res.* 2015 Sep;142(3):269-75. doi: 10.4103/0971-5916.166584 PMID: PMC4669861
 21. Chandana SR, Behen ME, Juhász C, Muzik O, Rothermel RD, Mangner TJ, et al. Significance of abnormalities in developmental trajectory and asymmetry of cortical serotonin synthesis in autism. *Int J Dev Neurosci.* 2005 Apr-May;23(2-3):171-82. doi: 10.1016/j.ijdevneu.2004.08.002.
 22. Boccuto L, Chen C-F, Pittman AR, Skinner CD, McCartney HJ, Jones K, et al. Decreased tryptophan metabolism in patients with autism spectrum disorders. *Molecular autism.* 2013 Jun 3;4(1):16. doi: 10.1186/2040-2392-4-16. PMID: PMC3680090
 23. Hess LG, Fitzpatrick SE, Nguyen DV, Chen Y, Gaul KN, Schneider A, et al. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial of low-dose sertraline in young children with fragile X syndrome. *Journal of developmental and behavioral pediatrics: JDBP.* 2016 Oct;37(8):619-28. doi: 10.1097/DBP.0000000000000334. PMID: PMC5039060
 24. Aishworiya, R., Valica, T., Hagerman, R., & Restrepo, B. (2022). An update on psychopharmacological treatment of autism spectrum disorder. *Neurotherapeutics*, 2022 Jan;19(1):248-262. Epub 2022 Jan 14. doi: 10.1007/s13311-022-01183-1 PMID: PMC9130393
 25. Croall, I. D., Hoggard, N., & Hadjivassiliou, M. (2021). Gluten and autism spectrum disorder. *Nutrients*, 2021 Feb 9;13(2):572 doi: 10.3390/nu13020572. PMID: PMC7915454
 26. Saurman, V., Margolis, K. G., & Luna, R. A. (2020). Autism spectrum disorder as a brain-gut-microbiome axis disorder. *Digestive diseases and sciences*, 020 Mar;65(3):818-828. doi: 10.1007/s10620-020-06133-5 PMID: PMC7580230