

ОСОБЛИВОСТІ ЗВ'ЯЗКІВ РОЗЛАДУ ДЕФІЦИТУ УВАГИ І ГІПЕРАКТИВНОСТІ ТА РОЗЛАДІВ АУТИСТИЧНОГО СПЕКТРУ: АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ

PECULIARITIES OF THE RELATIONSHIP BETWEEN ATTENTION DEFICIT HYPERACTIVITY DISORDER AND AUTISM SPECTRUM DISORDERS: AN ANALYSIS OF RESEARCH

Розлади аутистичного спектру (РАС) і розлад дефіциту уваги з гіперактивністю (РДУГ) є двома найпоширенішими розладами розвитку нервової системи і мають високий рівень одночасного виникнення. У статті здійснено аналіз сучасної наукової літератури щодо зв'язків РДУГ та РАС. Встановлено, що РАС може спричиняти більший ризик одночасного РДУГ, де поширеність подвійних діагнозів виявляється дещо вищою. Справді, маленькі діти з початковим діагнозом РАС повинні перебувати під постійним наглядом для розвитку РДУГ, особливо з огляду на те, що середній вік діагностики цих двох станів не збігається. Висока частота одночасного виникнення РДУГ і РАС означає, що обидва стани слід розглядати, коли присутній один із них. Саме тому лікарі, які діагностують РДУГ і РАС у дітей і підлітків, повинні ретельно оцінювати основні симптоми цих розладів. Діагностична оцінка повинна включати повну оцінку історії розвитку.

Зазначено, що мовний розлад може мати великий вплив на життєвий шлях людини та значно підвищує ризик несприятливих результатів у сфері освіти, зайнятості, соціального благополуччя та психічного здоров'я. Особи із РДУГ та РАС мають труднощі із соціальними вимогами (налагодження стосунків з однолітками, командні види спорту, вільні ігри під час перерв на дитячому майданчику, післяшкільні гуртки та заходи). Було встановлено, що проблеми зі сном можуть бути особливо вираженими у дітей із супутніми симптомами РДУГ і рисами аутизму.

Резюмовано, що спільними рисами РДУГ і РАС є порушення соціального функціонування, специфічні труднощі в навчанні, такі як дислексія та дискалькулія, порушення сну, мови та когнітивної діяльності. Ідентифікація та оцінка РДУГ і РАС є складними через спільну етіологію, симптоми та характеристики. Часто спостережувана коморбідність специфічних психіатричних синдромів з аутизмом може виникнути внаслідок подальшої взаємодії між схильністю до аутизму та сприйнятливостю до інших психопатологічних рис.

Ключові слова: розлад дефіциту уваги та гіперактивність, розлад аутистичного спектру, коморбідність, шляхи розвитку.

Autism Spectrum Disorders (ASD) and Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) are two of the most common neurodevelopmental disorders and have a high rate of co-occurrence. The article analyzes the current scientific literature on the relationship between ADHD and ASD. It has been found that ASD may pose a greater risk of concurrent ADHD, where the prevalence of dual diagnoses is somewhat higher. Indeed, young children with an initial diagnosis of ASD should be monitored closely for the development of ADHD, especially given that the average age of diagnosis of the two conditions does not coincide. The high incidence of co-occurrence of ADHD and ASD means that both conditions should be considered when one is present. Therefore, practitioners assessing ADHD and ASD in children and adolescents should carefully evaluate the core symptoms of these disorders. The diagnostic assessment should include a full developmental history.

It is noted that a language disorder can have a major impact on a person's life path and significantly increases the risk of adverse outcomes in education, employment, social well-being, and mental health. Individuals with ADHD and ASD have difficulty with social demands (establishing relationships with peers, team sports, free play during recess on the playground, after-school clubs and activities). It was found that sleep problems can be particularly pronounced in children with concomitant symptoms of ADHD and autism. It is summarized that the common features of ADHD and ASD are impaired social functioning, specific learning difficulties, such as dyslexia and dyscalculia, sleep, language and cognitive disorders. Identification and assessment of ADHD and ASD are challenging due to their shared etiology, symptoms, and characteristics. The frequently observed comorbidity of specific psychiatric syndromes with autism may result from a further interaction between autism susceptibility and susceptibility to other psychopathological traits.

Key words: attention deficit hyperactivity disorder, autism spectrum disorder, comorbidity, developmental pathways.

УДК 159.9+616-07:316.27
DOI <https://doi.org/10.32782/2663-5208.2024.59.49>

Мозгова Г.П.

д.психол.н., професор,
завідувач кафедри психосоматики та психології здоров'я,
Український державний університет імені Михайла Драгоманова

Вступ. Розлади аутистичного спектру (РАС) характеризуються дефіцитом соціальної комунікації та повторюваними/обмежувальними моделями поведінки. Прогноз часто несприятливий із високими економічними витратами для сімей і суспільства [1]. Розлад дефіциту уваги/гіперактивності (РДУГ) – це стан нервової системи, що характеризується невідповідними для розвитку рівнями неухважності та/або імпульсивності-гіперактивності [2].

РАС і РДУГ є двома найпоширенішими розладами розвитку нервової системи, кожен з яких оцінюється приблизно в 1–2%. Більшість усіх досліджень цих розладів проводиться після встановлення діагнозу. Проте симптоми як РДУГ, так і РАС, ймовірно, виникають у результаті складної взаємодії між факторами нервового розвитку та аспектами пренатального та постнатального середовища дитини. У той час як деякі симптоми можуть відображати вразливість, пов'язану з генетичними або

екологічними факторами ризику, інші будуть проявами компенсаторних процесів або вторинних «каскадних» ефектів після нетипової взаємодії з навколишнім середовищем [3].

Оскільки якість життя дітей та дорослих з аутизмом та РДУГ нижча, ніж у осіб без цих діагнозів, важливо враховувати аспекти, що сприяють труднощам участі, які відчуває ця категорія населення. Фокусування втручань у таких осіб на сенсорній обробці, емоційній регуляції, поведінкових навичках і соціальних навичках для вирішення їх основної неврологічної проблеми може сприяти їх активній участі в домашньому житті, дружбі, навчанні в класі та дозвіллі. Емоційна регуляція та поведінкові навички можуть підтримуватися втручаннями, спрямованими на когнітивну гнучкість [4].

Одним із найбільш поширених питань, які вивчаються у психічному здоров'ї дітей та підлітків, є симптоми, які характерні для РДУГ та РАС. Основні симптоми цих станів мають суттєвий вплив на розвиток дитини. До них належить соціальне, емоційне та когнітивне функціонування. Наявність таких симптомів впливає на прогресування психічних розладів та дисфункції дитини або молоді людини, їх групи однолітків та їх сім'ї. Вторинні симптоми РДУГ і РАС можуть бути надзвичайно шкідливими. Такі діти часто піддаються тривалим негативним відгукам про їх поведінку і страждають від несприятливого освітнього та соціального становища. Слід відмітити, що такі розлади здебільшого є стійкими і залишаються у дорослому віці.

Отже, актуальним в наш час є визначення спільних рис і факторів розвитку РДУГ та РАС, що сприятиме вчасному виявленню та лікуванню як первинних, так і вторинних їх симптомів.

Мета статті – провести аналіз сучасних наукових досліджень і визначити особливості зв'язків РДУГ та РАС.

Виклад основного матеріалу. Особи з РДУГ і РАС можуть мати складні прояви, які можуть ускладнити діагностику та лікування. РДУГ характеризується труднощами з неуважністю та/або гіперактивністю та імпульсивністю і поширений серед дітей та підлітків, вражаючи 5–15% [5], причому відмінності в рівнях поширеності переважно виникають через методологічні характеристики включених досліджень [6]. РАС характеризується тривалими труднощами в соціальній комунікації/взаємодії та обмежуючою та повторюваною поведінкою, інтересами та діяльністю або сенсорними аномаліями і вражає 1–4% дітей та підлітків [6; 7]. Ці два розлади зазвичай виникають одночасно. Було підраховано, що 15–25% дітей із РДУГ демонструють аутичні риси/симптоми [3].

Досі причини розвитку РДУГ і РАС до кінця не визначені, але дані свідчать про те, що їх етіологія неоднорідна і переважно генетична [8]. Етіологічна гетерогенність і значні коливання в часі в основних характеристиках розладів можуть пояснити відсутність чітких моделей розвитку РДУГ і РАС. Відхилення у розвитку є частиною нормального розвитку: 89% підлітків без РДУГ і РАС демонструють відхилення щонайменше за 10% усіх ознак розвитку [5].

Такі особи потребують проведення якісної діагностики та особливого ведення фахівцями. Ретельно вивчається історія розвитку, яка включає пренатальну та перинатальну інформацію, а також розвиток у ранньому, середньому та пізньому дитинстві. Оцінка повинна включати, але не обмежуватися визначенням діагностики мови, мовлення, соціальної комунікації, рухового розвитку і психосоціального функціонування з однолітками, членами сім'ї та в суспільстві (школі тощо) [5].

Усне мовлення є важливою навичкою, яку більшість дітей опановує у процесі свого розвитку. Зміст мови, структура мови та функціональне використання (прагматика) закладає основу для інших ключових когнітивних і соціальних досягнень і розуміння прочитаного. Наприклад, мова є фундаментальною для дітей, щоб спілкуватися про потреби, брати участь у соціальних взаємодіях, іграх і активно включатися у життя суспільства [9]. Однак значна кількість дітей відчуває мовні проблеми як самостійний стан або в поєднанні з іншими розладами навчання чи розвитку. Для цих дітей надзвичайно важливо отримувати підтримку та втручання, які можуть запобігти згубним наслідкам мовних проблем для їхнього життя та функціонування. Втручання в усну мову можуть покращити навички усної мови при різних розладах нервової системи, які характеризуються різним ступенем мовного дефіциту [10]. Однак окреслення природи порушень у засвоєнні мови при РДУГ та РАС є важливим, оскільки, по-перше, порушення у використанні мови є одним із найперших симптомів, про які турбуються батьки маленьких дітей із цими симптомами, по-друге, функціонування мови на ранньому етапі життя тісно корелює з довгостроковими результатами [11].

Зв'язок між рисами аутизму та психопатологічними відхиленнями в поведінці людини підтверджується клінічними дослідженнями, які вказують на те, що: а) в окремих осіб розлади спектру аутизму часто виникають разом із порушенням поведінки; б) тяжкість симптомів аутизму корелює з тяжкістю неаутичних поведінкових порушень; в) у сім'ях деякі генетичні впливи на причинно-наслідковий зв'язок з РАС можуть бути неспецифічними, а отже, збігатися з генетичними впливами на інші психіатричні захворювання дитинства.

Дослідження дітей шкільного віку показали наявність значних фенотипових асоціацій між рисами, що характеризують аутизм, і тими, що характеризують РДУГ [12]. Крім того, клінічні дослідження показали високу коморбідність між РАС і загальною психопатологією. У 70–96% випадків діагноз РАС ускладнений принаймні одним супутнім розладом [13]. Показано, що симптоми РДУГ і моторні порушення посилювали тяжкість аутизму в контексті успадкованої сімейної схильності до аутизму [12].

Проведені дослідження встановили, що від 40% до 80% дітей з аутизмом відчувають проблеми зі сном – затримку початку сну, нічні пробудження, парасомнію, порушення дихання уві сні та денну сонливість. Крім того, діти з супутніми симптомами РДУГ і рисами аутизму мають у 5 разів вищі шанси на розвиток проблем зі сном (співвідношення шансів у діапазоні від 2,10 (потрібен час, щоб стати пильними вранці) до 3,46 (надмірні рухи тіла під час сну)) [14].

Враховуючи те, що варіації ознак аутизму в загальній популяції пов'язані з генетичними причинами самого аутизму, характеристика раннього періоду розвитку асоціацій між аутизмом і психіатричними ознаками є важливою. До них належать прояви добре задокументованого збігу рис (у популяціях, що зазвичай розвиваються), супутньої патології аутизму (у клінічних популяціях) і факторів, які модулюють стійкі особливості соціальної поведінкової адаптації в усіх дітей.

Накладання незалежно успадкованих психопатологічних властивостей на критичний рівень схильності аутистичних рис може фактично сприяти причинно-наслідковому розвитку самого аутизму як категоричного клінічного стану, особливо у випадках, коли симптоматичні ознаки спільної (коморбідної) відповідальності залишаються помітними протягом подальшого розвитку.

Клінічна коморбідність специфічних психіатричних синдромів з аутизмом може виникнути через взаємодію між схильністю до аутизму та незалежною сприйнятливістю до інших психопатологічних рис. Це вказує на можливості для превентивного покращення результатів цих взаємодій у дитинстві, можливо, шляхом втручання, спрямованого на незалежні від розвитку риси поведінки, які змінюються (наприклад, емоційна дисрегуляція або проблеми з увагою), які можуть посилити тяжкість аутичного синдрому та РДУГ протягом розвитку [12].

РДУГ і РАС характеризуються низкою відхилень у розвитку в дитинстві. Усі відхилення вказують на те, що розлади характеризуються труднощами, які можуть турбувати опікунів та інших близьких осіб, а також призводити до дистресу у дитини. Підлітки з РДУГ і РАС

відрізняються від однолітків за низкою ознак розвитку [12]. Було виявлено тематичне перекриття для труднощів взаємодії/порозуміння з однолітками, що вказує на порушення соціального функціонування [15]. Те, що проблеми з мовленням свідчать про обидва розлади, не є дивним, оскільки мовний дефіцит є поширеним явищем для РДУГ, а труднощі спілкування входять до діагностичних критеріїв РАС [5]. Аналіз постгок показав, що подвійно уражена група (РДУГ + РАС) демонструвала як найчастіші, так і найбільш виражені ознаки відхилень у розвитку. Показано, що молоді люди з РДУГ і РАС мають більше порушення та мають більше труднощів із виконавчою функцією, ніж ті, хто має лише РДУГ або РАС [15].

Діти-аутисти відчувають обмеження участі в життєдіяльності. Одним із факторів, який може сприяти зниженню рівня їхньої участі, є тривожність, яка виявляється частіше серед маленьких дітей-аутистів, ніж серед їхніх нейротипових однолітків. Тривога також тісно пов'язана з надмірною сенсорною реакцією та має значний вплив на щоденне функціонування [16]. Особи з РАС демонструють низку інтелектуальних і мовних функцій [17]. Багато ознак були пов'язані з нетиповою поведінкою у взаємодії з однолітками (тенденції не приєднуватися до інших у грі та агресивна та тривожна соціальна поведінка). Проблеми з увагою, гіперактивністю та імпульсивністю також були пов'язані з РАС, як і кілька ознак, що вказують на внутрішні симптоми, такі як тривога, занепокоєння та фобії. У РДУГ ознаки, пов'язані з труднощами концентрації уваги, імпульсивністю та гіперактивністю, були присутні з 3-річного віку. Проблеми з мовленням і проблемами з гнівом і занепокоєнням були виявлені у віці 9 років [5].

Науковці виділяють такі фактори ризику та фенотипові прояви РДУГ та РАС:

- багато варіантів числа копій і хромосомних аномалій створює ризики для РДУГ і РАС. Дослідження загальногеномного зв'язку між п'ятьма основними психічними розладами, включаючи РДУГ і РАС, виявило докази спільних генетичних факторів ризику між РДУГ і РАС, а також спільних молекулярних шляхів і функціональних доменів, на які впливають розлади [5; 8; 17];

- обидва захворювання часто виникають разом і групуються в сім'ях. Численні взаємодіючі генетичні фактори та їх взаємодія з факторами навколишнього середовища складають основні причинні детермінанти як РДУГ, так і РАС. Ця взаємодія може впливати на епігенетичну експресію, таку як метилювання ДНК, модифікація гістонів та експресія мікроРНК, що призводить до зміненого розвитку;

- дослідження структури мозку та функціональних зображень показують як спільні,

так і відмінні нейрональні особливості та діяльність. Наприклад, дослідження функціональної магнітно-резонансної томографії головного мозку (fMRI) повідомляють як про відмінності, характерні для розладів, так і про спільні дефіцити функціональної активації мозку та поведінкових показників у завданнях постійної уваги і тимчасового дисконтування у молоді з РДУГ та РАС. Найбільше на сьогоднішній день структурне МРТ-дослідження головного мозку молодих людей і дорослих з РДУГ і РАС відзначає відмінності в дозріванні з характерним для РДУГ меншим внутрішньочерепним об'ємом у дітей і підлітків і специфічною для РАС більш товстою лобовою корою у дорослих [18]. Крім того, результати досліджень вказують на наявність порушень у розвитку лобових відділів кори головного мозку, зокрема префронтальної лобової кори, яку пов'язують з процесами поведінкового планування та саморегуляції [19]. Це може пояснювати широкий спектр поведінкових особливостей, які спостерігаються як при РАС, так і при РДУГ. Зокрема, сюди можна віднести низький рівень поведінкової та когнітивної гнучкості, імпульсивність, складнощі із перемиканням уваги та тенденції до гіперфіксації. Також було виявлено порушення у розвитку структур мозолистого тіла та підкірки, які є спільними для РАС та РДУГ, що може пояснювати широкий спектр специфічних особливостей розвитку когнітивної та рухової сфер [20; 21];

– обидва розлади діагностуються переважно у чоловіків. Хоча між цими двома станами існують певні відмінності, загалом обидва зазвичай пов'язані із соціальними труднощами, виконавчою дисфункцією та мовними та когнітивними затримками. Одночасне виникнення РДУГ і РАС спостерігається як у тих, хто має інтелектуальну недостатність, так і без неї. Інтелектуальна недостатність є одним із найпоширеніших супутніх захворювань РДУГ і РАС – 46% і до 70% відповідно. Близько 70% людей з інтелектуальною недостатністю та РДУГ також мають аутизм [17].

Результати наукових досліджень свідчать про те, що рання діагностика та своєчасне втручання є необхідними для ефективного відновлення соціальної комунікації у осіб із РДУГ та РАС.

Висновки. РАС і РДУГ мають спільну генетичну спадковість і обидва пов'язані зі спільними порушеннями соціального функціонування, мови, сну, когнітивної та виконавчої діяльності. Кращі результати розвитку пов'язані з раннім інтенсивним втручанням. Прогноз покращується, коли діти спочатку демонструють функціональні ігрові здібності, вищі когнітивні здібності та меншу початкову тяжкість.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Solomon R., Van Egeren L.A., Mahoney G., Quon Huber M.S., Zimmerman P. PLAY Project Home Consultation intervention program for young children with autism spectrum disorders: a randomized controlled trial. *Journal of developmental and behavioral pediatrics: JDBP*. 2014. Vol. 35(8). P. 475–485. <https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000096>.
2. Stickley A., Shirama A., Kitamura S., Kamio Y., Takahashi H., Saito A., Haraguchi H., Kumazaki H., Mishima K., Sumiyoshi T. Attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms and sleep problems in preschool children: the role of autistic traits. *Sleep medicine*. 2021. Vol. 83. P. 214–221. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.04.037>.
3. Johnson M.H., Gliga T., Jones E., Charman T. Annual research review: Infant development, autism, and ADHD—early pathways to emerging disorders. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*. 2015. Vol. 56 (3). P. 228–247. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12328>.
4. Hilton C.L., Ratcliff K., Hong I. Predictors of Participation Difficulties in Autistic Children. *The American journal of occupational therapy: official publication of the American Occupational Therapy Association*. 2023. Vol. 77 (2). P. 7702205010. <https://doi.org/10.5014/ajot.2023.050068>.
5. Cervin M. Developmental signs of ADHD and autism: a prospective investigation in 3623 children. *European child & adolescent psychiatry*. 2023. Vol. 32 (10). P. 1969–1978. <https://doi.org/10.1007/s00787-022-02024-4>.
6. Faraone S.V., Banaschewski T., Coghill D., Zheng Y., Biederman J., Bellgrove M. A., Newcorn J.H., Gignac M., Al-Saud N.M., Manor I., Rohde L.A., Yang L., Cortese S., Almagor D., Stein M. A., Albatti T.H., Aljoudi H.F., Alqahtani M.M.J., Asherson P., Atwoli L., Wang Y. The World Federation of ADHD International Consensus Statement: 208 Evidence-based conclusions about the disorder. *Neuroscience and biobehavioral reviews*. 2021. Vol. 128. P. 789–818. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.01.022>.
7. Lundström S., Taylor M., Larsson H., Lichtenstein P., Kuja-Halkola R., Gillberg C. Perceived child impairment and the 'autism epidemic'. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*. 2022. Vol. 63(5). P. 591–598. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13497>.
8. Parenti I., Rabaneda L. G., Schoen H., Novarino G. Neurodevelopmental Disorders: From Genetics to Functional Pathways. *Trends in neurosciences*. 2020. Vol. 43(8). P. 608–621. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2020.05.004>.
9. Snow P.C. SOLAR: The science of language and reading. *Child Language Teaching and Therapy*. 2021. Vol. 37 (3). P. 222–233. [10.1177/0265659020947817](https://doi.org/10.1177/0265659020947817).
10. Donolato E., Toffalini E., Rogde K., Nordahl-Hansen A., Lervag A., Norbury C., Melby-Lervag M. Oral language interventions can improve language outcomes in children with neurodevelopmental disorders: A systematic review and meta-analysis. *Campbell systematic reviews*. 2023. Vol. 19 (4). P. e1368. <https://doi.org/10.1002/cl2.1368>.

11. Binns A.V., Casenhiser D.M., Shanker S.G., Cardy J.O. Autistic preschoolers' engagement and language use in gross motor versus symbolic play settings. *Autism & developmental language impairments*. 2022. Vol. 7. P. 23969415221115045. <https://doi.org/10.1177/23969415221115045>.
12. Hawks Z.W., Marrus N., Glowinski A.L., Constantino J.N. Early Origins of Autism Comorbidity: Neuropsychiatric Traits Correlated in Childhood Are Independent in Infancy. *Journal of abnormal child psychology*. 2019. Vol. 47 (2). P. 369–379. <https://doi.org/10.1007/s10802-018-0410-1>.
13. Lundström S., Reichenberg A., Melke J., Rastam M., Kerekes N., Lichtenstein P., Gillberg C., Anckarsater H. Autism spectrum disorders and coexisting disorders in a nationwide Swedish twin study. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*. 2015. Vol. 56 (6). P. 702–710. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12329>.
14. Stickley A., Shirama A., Kitamura S., Kamio Y., Takahashi H., Saito A., Haraguchi H., Kumazaki H., Mishima K., Sumiyoshi T. Attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms and sleep problems in preschool children: the role of autistic traits. *Sleep medicine*. 2021. Vol. 83. P. 214–221. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.04.037/>.
15. Antshel K.M., Russo N. (Autism Spectrum Disorders and ADHD: Overlapping Phenomenology, Diagnostic Issues, and Treatment Considerations. *Current psychiatry reports*. 2019. Vol. 21 (5). P. 34. <https://doi.org/10.1007/s11920-019-1020-5>.
16. Simpson K., Adams D., Malone, S., Tucker M., Rapee R. M., Rodgers J. A Parent-Mediated Anxiety Intervention Specifically Tailored for Autistic Preschoolers: A Pilot Study. *The American journal of occupational therapy: official publication of the American Occupational Therapy Association*. 2023. Vol. 77 (2). P. 7702185100. <https://doi.org/10.5014/ajot.2023.050031>.
17. Young S., Hollingdale J., Absoud M., Bolton P., Branney P., Colley W., Craze E., Dave M., Deeley, Q., Farrag E., Gudjonsson G., Hill P., Liang H. L., Murphy C., Mackintosh P., Murin M., O'Regan F., Ougrin D., Rios P., Stover N., ... Woodhouse E. Guidance for identification and treatment of individuals with attention deficit/hyperactivity disorder and autism spectrum disorder based upon expert consensus. *BMC medicine*. 2020. Vol. 18 (1). P. 146. <https://doi.org/10.1186/s12916-020-01585-y>.
18. Boedhoe P.S.W, van Rooij D., Hoogman M., Twisk J.W.R., Schmaal L., Abe Y., et al. Subcortical brain volume, regional cortical thickness and surface area variations across attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD), autism spectrum disorder (ASD), and obsessive-compulsive disorder (OCD). In submission. *Am J Psychiatry Preprint available*. 2019. <https://doi.org/10.1101/673012>.
19. Freitag C.M., Luders E., Hulst H.E., Narr K.L., Thompson P.M., Toga A.W., Krick C., Konrad C. Total brain volume and corpus callosum size in medication-naïve adolescents and young adults with autism spectrum disorder. *Biological psychiatry*. (2009). Vol. 66 (4). P. 316–319. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2009.03.011>.
20. Haar S., Berman S., Behrmann M., Dinstejn I. Anatomical Abnormalities in Autism?. *Cerebral cortex (New York, N.Y.: 1991)*. 2016. Vol. 26 (4). P. 1440–1452. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhu242>.
21. Frazier T.W., Hardan A.Y. A meta-analysis of the corpus callosum in autism. *Biological psychiatry*. 2009. Vol. 66 (10). P. 935–941. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2009.07.022>.