

ASD and ADHD, creativity syndrome

ASD and ADHD as syndromes of high creativity

Rebecchi Kevin, PhD

Author affiliations:

Development of Individuals, Processes and Disabilities in Education Research Unit
University Lumière Lyon 2, France

Education and Diversity in French-speaking Areas Research Unit
University of Limoges, France

Le TSA et le TDAH comme syndromes de haute créativité

Rebecchi Kevin, PhD

Affiliation de l'auteur :

Unité de recherche Développement Individu Processus Handicap Éducation
Université Lumière Lyon 2, France

Unité de recherche Éducation et Diversités en Espaces Francophones
Université de Limoges, France

<https://orcid.org/0000-0001-6948-1584>

Note: in this article I have chosen to use a set of expressions such as "people with ADHD/ADD", "ADHD/ASD people", "autistics", "people with autism" among others, without being significant of anything, so that the article is well understood by the widest possible audience.

Note : dans cet article j'ai fait le choix d'utiliser un ensemble d'expressions telles que « personnes avec TDAH/TSA », « personnes TSA/TDAH », « personnes ayant un TDAH/TSA », « personnes autistes », « autistes » parmi d'autres, sans que ce soit significatif de quoi que ce soit, afin que l'article soit bien compris par la plus large audience possible.

ASD and ADHD, creativity syndrome

Abstract

Attention-Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) and Autism Spectrum Disorder (ASD) really appeared in their current meaning under the labels "Attention Deficit Disorder" and "Infantile Autism" in the third version of the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders in 1980. Thus, their pathological and psychiatric status was officially established. Researchers therefore focus mainly on deficits and impairments and forget the other side of the coin, namely the positive aspects and strengths of autistic and hyperactive people. However, for several decades, the positive aspects and strengths have been noted by scientists and expressed by the individuals concerned.

The central question of this article is to question the creative and scientific skills of ADHD and ASD individuals. This article highlights the links between psychopathologies and creativity, the relationships and overlaps between ASD and creativity, ADHD and creativity, as well as a review of physiological evidence of the common characteristics of ASD-ADHD-creativity in particular concerning lateralization of brain functions and cerebral asymmetries, variations in concentrations and receptors in neurotransmission systems and gene related, attentional states of consciousness and default mode network, cognitive disinhibition and latent inhibition deficit, hyperconnectivity and highly cerebral excitability, personality and temperament.

I propose a rereading of ADHD and ASD which are usually analyzed through a localization model highlighting some non-pathognomonic behaviors and from a pathological angle. Here, the connectionist model highlights variations in the concentrations and receptors of γ -aminobutyric acid, acetylcholine, dopamine, glutamic acid and serotonin, thus causing changes in basic cognitive functioning and increased creative thinking. This attempt to analyze the characteristics of ADHD and ASD in cognitive neurogenetics highlights that this creative thinking is pervasive and will materialize in the individuals involved in their areas of interest and expertise (causing goal-oriented motivation in ADHD and developed to understand the environment, making the world coherent, socializing, expressing oneself in ASD) at the levels of divergent and convergent thinking (related to boredom intolerance, impulsivity and spontaneous thinking in ADHD and attention to detail, abstract and schematic thinking, extensive systematization and reintegration abilities, hyperfocusing abilities, and compulsive ritualistic repetition in ASD), and a specific default mode network and the ability to switch between attentional states of consciousness (leading to high sensitivity and risk-seeking situations in ADHD and to environmental ordering in ASD) from real-life situations, and open-ended and abstract problems and situations.

Thus, these characteristics could allow ADHD and ASD to be considered as high creativity syndromes, provoking an irrepressible creative impulse in ADHD and ASD individuals, and creating a double stigma related to the pathologization of their difference and the social treatment reserved for creative people.

Keywords: ASD, ADHD, autism, creativity, neurodiversity, divergent thinking, convergent thinking, neurodivergent

ASD and ADHD, creativity syndrome

Résumé

Le trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH) et le trouble du spectre autistique (TSA) sont véritablement apparus dans leur acception actuelle sous les étiquettes « trouble déficitaire de l'attention » et « autisme infantile » dans la troisième version du Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux en 1980. Ainsi, leur statut pathologique et psychiatrique a été officiellement établi. Les chercheurs se concentrent donc principalement sur les déficits et les déficiences et oublient l'autre côté de la médaille, à savoir les aspects positifs et les forces des personnes autistes et hyperactives. Cependant, depuis plusieurs décennies, les aspects positifs et les forces ont été notés par les scientifiques et exprimés par les personnes concernées.

La question centrale de cet article est de s'interroger sur les compétences créatives et scientifiques des individus TDAH et TSA. Cet article met en évidence les liens entre les psychopathologies et la créativité, les relations et les chevauchements entre les TSA et la créativité, le TDAH et la créativité, ainsi qu'un examen des preuves physiologiques des caractéristiques communes des TSA-TDAH-créativité, notamment au niveau de la latéralisation des fonctions cérébrales et les asymétries cérébrales, des variations des concentrations et des récepteurs dans les systèmes de neurotransmission et les gènes associés, des états de conscience attentionnels et du réseau du mode par défaut, de la désinhibition cognitive et du déficit d'inhibition latent, de l'hyperconnectivité et de la forte excitabilité cérébrale, de la personnalité et du tempérament.

Je propose une relecture du TDAH et TSA qui sont habituellement analysés à travers un modèle localisationniste mettant en exergue quelques comportements non pathognomoniques et sous un angle pathologique. Ici, le modèle connexionniste met notamment en lumière des variations des concentrations et des récepteurs de l'acide γ -aminobutyrique, de l'acétylcholine, de la dopamine, de l'acide glutamique et de la sérotonine provoquant ainsi des modifications du fonctionnement cognitif de base et provoquant une pensée créative accrue. Cette tentative d'analyse des caractéristiques du TDAH et du TSA en neurogénétique cognitive fait ressortir que cette pensée créative est omniprésente et va se matérialiser chez les individus concernés dans leurs domaines d'intérêt et d'expertise (provoquant une motivation axée sur les objectifs dans le TDAH et développée pour comprendre l'environnement, rendre le monde cohérent, socialiser, s'exprimer dans les TSA) au niveau de la pensée divergente (liée à l'intolérance à l'ennui, à l'impulsivité et aux pensées spontanées dans le TDAH) et convergente (liée à l'attention aux détails, à la pensée abstraite et schématique, aux capacités de systémisation et de réintégration étendue, aux capacités d'hyperfocalisation et aux répétitions compulsives rituelles dans les TSA), et un réseau spécifique de mode par défaut et la capacité de passer d'un état de conscience attentionnel à un autre (entraînant des situations de haute sensibilité et de recherche de risque dans le TDAH et une mise en ordre de l'environnement dans les TSA) à partir de situations de la vie réelle, et de problèmes et situations ouverts et abstraits.

Ainsi, ces caractéristiques pourraient permettre de considérer le TDAH et le TSA comme des syndromes de haute créativité, en provoquant un élan créatif irrépressible chez les personnes TDAH et TSA, et créant une double stigmatisation liée à la pathologisation de leur différence et au traitement social réservé aux personnes créatives.

Mots-clés : TSA, TDAH, autisme, créativité, neurodiversité, pensée divergente, pensée convergente, neurodivergent

ASD and ADHD, creativity syndrome

Introduction

Today, the psychiatric community considers autism and hyperactivity as neurodevelopmental disorders and the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-5) characterizes them “by developmental deficits that produce impairments in personal, social, academic or occupational functioning” (2013, p. 31). However, some voices proposing a different type of reading have been heard for several decades. Shröder (1938) and Scheepers (2021) supported the idea of considering mental differences as predispositions, individual variations in character and in a non-pathological way. In addition, autism spectrum disorders (ASD) and attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD) are very heterogeneous and correspond primarily to a human and social classification rather than a medical and neurobiological one (Hyman, 2021). Thus, researchers question the pathological nature of ASD and ADHD and have suggested that neurodevelopmental disorders should be examined within the framework of the concept of neurodiversity by moving away from focusing on deficits (Brown et al., 2021; Chapman, 2021; Pellicano & den Houting, 2022) and by creating a new neurobiology (Abrahams & Geschwind, 2008). Focusing on the potential strengths of autistic and hyperactive people is not new, and Sukhareva (1926a, 1926b, 1927a, 1927b), Kanner (1943, 1971) and Asperger (1944) had already highlighted the autism strengths and in particular the scientific and artistic characteristics in their description of the children and their families. Indeed, Asperger spoke of a “natural scientist” (Rebecchi & Asperger, 2021, p. 96), of an “otherwise unobservable maturity in their understanding of art” (2021, p. 97), which they came from “important families of scholars and artists” and that they “have been driven by their nature to exercise these professions” (2021, p. 119), reflecting the “certainty of hereditary nature” (2021, p. 120) of autism. Kanner also noted that “many parents, grandparents and collateral were people strongly concerned with abstractions of a scientific, literary or artistic nature and limited in their true interest in people” (Rebecchi & Kanner, 2022, p. 105). Sukhareva described children “gifted for music” (Rebecchi & Sukhareva, 2022, p. 26) and in particular the violin, with “a good musical ear” (2022, p. 37), taking part “in concerts and improvisation” and imitating “autonomously various melodies on the piano” (2022, pp. 51-52), with “a rich musical memory, very good piano skills” (2022, p. 54), with “great achievements in the fields of music and painting” and good progress in “musical technique” (2022, p. 63). She also noted “a graphic talent,” with predispositions “on an artistic and creative level” (2022, p. 81), sometimes presenting families with “a lot of people gifted for music” (2022, p. 94), “good musical dispositions” (2022, p. 97) with an “ability to compose” (2022, p. 102) and a strong autonomy.

Thus, it is observed that some of the autistic talents and abilities have been identified and reported for decades. However, research focuses mainly on deficits and impairments while Asperger pointed out that “advantages and defects reveal the same traits,” and that they “are two sides of the same coin and cannot be separated from each other, one can never just accept the positive and reject the negative (Rebecchi & Asperger, 2021, p. 130), whereas currently it is rather the opposite situation that occurs. The objective of this review is therefore to discuss the creative abilities of ASD and ADHD people, and to question the existence or absence of a relationship between creativity, ASD and ADHD. Creativity is in particular understood here through convergent thinking— ‘synthesizing heterogeneous elements, to integrate them into a single and coherent whole’ (Barbot & Lubart, 2012, p. 301)—, divergent thinking—the multi-directional searching process for many ideas or solutions, from a single starting point— (Barbot & Lubart, 2012, p. 301) and artistic achievements.

In a first part, I discuss the links between neurodevelopmental disorders and creativity, before reviewing in the second and third parts the empirical relations and overlaps between ASD and creativity and ADHD and creativity, then in a fourth part I review the physiological evidence of ASD-ADHD-creativity shared characteristics.

ASD and ADHD, creativity syndrome

I) Creativity and neurodevelopmental disorders: misfortune or blessing?

Thys et al. (2014) indicated that the links between creativity and mental illnesses are twofold in the sense that creative individuals have an increased psychological vulnerability and that certain psychiatric disorders are associated with greater creativity, but the link is difficult to demonstrate because creativity is difficult to measure objectively. Carson (2014) called for creating the neuroscience of creativity and psychopathology. She proposed a model of shared vulnerability (2011) highlighting the relationships between psychopathology and creativity based on genetic factors, the functioning of dopamine and serotonin that can predispose some people to experience disinhibited states of consciousness and prevent them from appropriately suppressing the content of their consciousness (2014). Creative people share three characteristics with people with psychopathologies (including bipolarity, schizophrenia and ADHD) namely neural hyperconnectivity, cognitive disinhibition and novelty-seeking behaviors (2019). Thus, shared vulnerability factors may manifest as severe psychopathology in the presence of risk factors (low IQ, perseverance or poor working memory) or creative capacity depending on the presence of protective factors (IQ, working memory and cognitive flexibility) and which act to protect the person from the serious consequences of mental disorders. Fink et al. (2014) indicated that it would be necessary to set up particular methods and paradigms, to distinguish the different fields of creativity and that all this could make it possible to identify the cognitive and neural processes linked to creativity and psychopathology to better understand the overlapping mechanisms. Today, studies and data on creative cognition and psychopathology are accumulating year after year at the level of genetic variations associated with creativity (Greenwood, 2017) and the accumulating evidence suggests a strong link between the development of creativity and a certain number of brain diseases (Khalil et al., 2019). Folley et al. (2003) noted that findings from studies conducted before that time suggested that genetic and biochemical factors associated with psychoses may also provide an increased propensity to think creatively. According to their theory which proposes probable links between attention, divergent thinking and brain activation, it could be related to the noradrenergic system.

Volf et al. (2009) obtained significant results in the study of the links between a polymorphism of the serotonin transporter gene and verbal and figurative creative achievements. Smalley et al. (2004) proposed that this relationship between psychopathology and creativity could be found in cerebral asymmetry, as is the case in autism, ADHD and dyslexia and point out that cerebral asymmetry being associated with certain aspects of creativity, some risk genes present in individuals with psychopathology may also be creativity-enhancing genes. Klimkeit and Bradshaw (2006a) detected different abnormalities in the lateralization of cerebral structures in people with schizophrenia, with Tourette's syndrome, ADHD, ASD and obsessive-compulsive disorder. These differences in lateralization could be explained by asymmetrical distributions in the neurotransmission linked to the cholinergic, dopaminergic, serotonergic and noradrenergic systems according to the different disorders. They also explain that the genetic nature of neurodevelopmental disorders suggests a possible adaptive value and that this lateralization of psychogenic amines reflects an ancient, lateralized and evolving arousal system. Thus, Klimkeit and Bradshaw (2006b) highlight those different neurodevelopmental disorders may reflect differential compromise in time and place. In addition, Bradshaw and Sheppard (2000) pointed out that the main neurodevelopmental disorders are linked to serotonin, norepinephrine, glutamate and aminobutyric acid and that there is a high comorbidity among the disorders. Thus, the disorders manifest differently depending on the altered frontostriatal system as a result of hereditary genetic predispositions and environmental contingencies. They also noted that this genetic polymorphism must have adaptive significance, developing in ways that are advantageous for survival in some conditions and disadvantageous in others, and that this would be because natural selection may have

ASD and ADHD, creativity syndrome

shaped our mental mechanisms in terms of adaptation and survival. According to them, many emotional and behavioral responses may not only be symptoms of a disorder, but rather reflect adaptive responses to possible environmental demands.

Kéri (2009) thought that if the genetic polymorphisms linked to severe mental disorders are preserved in the genetic heritage of a population, it would be because they can have a positive impact on psychological functions and he discovered that a polymorphism in the NRG1 gene is associated with creativity. He pointed out that this same polymorphism is usually associated with the risk of psychosis and impaired prefrontal activation. Glazer (2009) attempted to reframe debates about the association between creativity and mental illness and proposed three models of creativity to better understand the construction of creativity. Furthermore, Power et al. (2015) tested polygenic risk scores for schizophrenia and bipolar disorder on a sample of 86,292 individuals from Iceland. They found higher scores among individuals belonging to an artistic society or a creative profession. This would therefore mean that creativity and psychosis share genetic roots. Karabanov et al. (2010) conducted a study highlighting and linking thalamic dopamine D2 receptor density and psychometric creativity in healthy individuals. They concluded that the D2 receptor system is important for creative performance and may be a crucial link between creativity and psychopathology and that in combination with the cognitive functions of the cortical networks of higher order, it could provide a basis for the generative and selective processes that underlie real-life creativity.

Flaherty (2005) proposed a three-factor anatomical model of human ideation and creative motivation, focusing on the interactions between the temporal lobes, frontal lobes and limbic system from imaging studies by magnetic resonance, others on drugs, and others on brain damage. Thus, changes in the temporal lobe can trigger or inhibit the creative drive and alterations in the dopaminergic system are associated with creative thinking. There would therefore be effects of neurotransmitters on motivational factors and in particular dopamine, serotonin, norepinephrine and endorphins (Flaherty, 2018) and the objective of the brain could be to find the homeostatic point, i.e., says the level of balance between too low motivation and too high motivation. In some people, this balance of neurotransmitters could be achieved through medication, sleep and exercise, psychotherapy, electrical brain stimulation techniques, or even cognitive training and education. In any case, even if the studies show associations between creativity and psychopathologies, it is always advisable to be cautious when interpreting all the research carried out and reported because methodological problems—which may be linked to changes in science related to the methods used or the definitions of the concepts—exist (Thys et al., 2014).

Some researchers surprisingly say that the “consensus is that the link between creativity and mental illness is weak at best” (Glăveanu & Kaufman, 2019, p. 17). However, there is enough data to ask many questions quite legitimately. Especially since Robert Plomin, American psychologist and geneticist, recalls that “genetics represents 50% of psychological differences, not only for mental health and academic success, but for all psychological traits, from personality to mental abilities” (2018, p. viii) and Simon Kyaga, a medical researcher at the Karolinska Institute in Stockholm, pointed out that “today’s objections to a link between creativity and psychopathology do not accurately reflect the development of research in this field,” that the definitions and fields of creativity and psychic disorders evolve so rapidly, cover very different realities and that it is necessary to rethink these fields and carry out adequate research (2018, pp. 127–128).

II) ADHD and creativity

First, we see that the diagnosis poses a problem (due to overlaps) but also the ADHD “traits” and that we obtain results that seem contradictory on this question, different tests are used and different people (with different symptoms) are tested. Thus, many popular books or

ASD and ADHD, creativity syndrome

reports talk about the creativity of ADHD individuals (Cramond, 1995; Hartmann, 2005; Honos-Webb, 2005; Wilcox & Wilcox, 2022) and Bonnie Cramond (1995) noticed that characteristics of ADHD are present in biographies of highly creative individuals. Thus, the relevant question to ask is not whether it is related or not, but how it is related.

When comparing the effects of creativity on ADHD people taking into account medication, different elements were observed. Funk et al. (1993) noted that when using the Torrance Tests of Creative Thinking-Figural (nonverbal), the figural creative thinking of boys with ADHD is not superior to that of peers who do not have ADHD and that methylphenidate didn't influence the repeated measure of creative thinking. However, González-Carpio Hernández & Serrano Selva (2016) studied two groups of ADHD individual, and also using the Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT)—Figural, the medicated group showed a lower global Creative Index and lower scores on Fluency, Originality and Creative Strengths. These results suggest that methylphenidate could impair ADHD creative thinking. Besides, Baas et al. (2020) found that methylphenidate doesn't impair nor improve convergent and divergent thinking (when using the Alternate Uses Task, the Remote Associates Test, and the Alternate Names Task) of neurotypical adults. Gvirts et al. (2017) observed that the methylphenidate effect on creativity was mediated by novelty-seeking (NS) personality characteristics in neurotypical individuals. Thus, methylphenidate decrease creativity of individuals with high NS but increases it for individuals with low NS. Shaw (1992) noticed that ADHD and creative people both show a boredom intolerance and unbidden thought explaining why they both look for high-sensation and risk-filled situations. Fara et al. (2009) measured convergent and divergent thinking (using the Alternative Uses Task, the Remote Association Task: convergent creative thinking and insightful problem solving in the verbal domain, the Group Embedded Figures Task and the drawing task from the Abbreviated Torrance Test for Adults) and noticed that Adderall (amphetamine and dextroamphetamine) affects negatively convergent thinking for higher-performing individuals but positively for lower-performing individuals. Moreover, Tucha et al. (2011) also noticed an improvement of convergent thinking but no effect on divergent thinking (using the S-Word Test and the Tower of London task) when methylphenidate was given to ADHD people. Comparing, unmedicated ADHD, medicated ADHD and neurotypical individuals (with the figural version of the New Tests of Creative Thinking, the Chinese Word Remote Associates Test for Children and in insight problem-solving process test), Ten et al. (2020) found a higher divergent thinking—open-ended creativity—in the unmedicated ADHD group than the two others. Swartwood et al. (2003) also noticed a significant decrease in divergent thinking for ADHD under methylphenidate medication but also in elaboration scale of the Test of Divergent Thinking (Swartwood et al., 2010). McBride et al. (2021) examined the effects of norepinephrine-dopamine reuptake inhibitors on convergent and divergent thinking in ADHD adults using convergent problem-solving (anagrams, Compound Remote Associates) and divergent generative tasks:(letters/semantic fluency, Torrance Test for Creative Thinking-Verbal) and found positive effects on divergent task performance. Hoogman et al. (2020) made a literature review of 31 behavioral studies on creativity and ADHD and they found higher creative abilities and achievement in clinical and subclinical ADHD (high ADHD scores) groups, higher divergent thinking in subclinical ADHD group but no effect on convergent thinking and nothing about psychostimulant effects. Krautkramer (2005) considered psychostimulants for ADHD children as a moral damper on their future success.

Usually, creativity challenges can influence responses based on words used or tasks and cause people to conform to what they think is expected (Smith et al., 1993; Ward, 1994). However, there have been observed more originality in gifted adolescents (Ward et al., 1999) and in ADHD people who have enhanced abilities in overcoming the constraining influence of assessment examples. Also, a reduced capacity to generate a functional invention during an

ASD and ADHD, creativity syndrome

imagery task was reported (Abraham et al., 2006), suggesting that ADHD individuals may be less constrained by knowledge and induced ideas during creative generation to think outside the box (White, 2018). This can be explained by White & Shah (2016) who observed better scores in originality, novelty, and flexibility in ADHD students but also lower semantic relatedness on the word association task compared to neurotypical students suggesting their innovative thinking is mediated by their semantic distance on words. Balint et al. (2015) showed that ADHD individuals engage different brain regions during the task switching that the ones usually associated with cognitive flexibility. Besides, Fugate et al. (2013) observed that gifted students with ADHD characteristics had greater creativity than gifted students without these characteristics. In her meta-analysis, Christiansson (2015) found both adults with higher educational levels and with ADHD had significantly higher levels of creativity than non-ADHD people, and noticed that age and giftedness were strong moderators on creativity.

By using the TTCT, Maier's Two-String Problem and WISC-III, Healey & Rucklidge (2005) found no difference in creativity between ADHD and non-ADHD children. Still with the TTCT, Healey & Rucklidge (2008) found no difference in ADHD and neurotypical children. Paek et al. (2016) found no effects between ADHD, anxiety, depression and little-c creativity and Aliabadi et al. (2016) also used the TTCT and found no statistically significant difference between neurotypical children and ADHD children for originality and elaboration but ADHD children had worse scores in fluency and flexibility. However, Healey & Rucklidge (2006) observed that 40% of the creative children displayed clinically elevated levels of ADHD symptomatology but don't meet full criteria for ADHD. White & Shah (2006) found that ADHD individuals got better score than non-ADHD on the Unusual Uses Task, but worse score on the Remote Associates Test and the semantic IOR task and noted that the relationship between ADHD and creativity was mediated by differences in inhibition.

Additionally, Taylor et al. (2018) showed that different ADHD characteristics predict different components of divergent thinking and Taylor et al. (2020) found that ADHD characteristics were the only positive predictor of divergent thinking ability. Issa (2015) found that tendencies for generating novel ideas, overlooking details, seeking novelty and avoiding routine in combined inattentive/hyperactive-impulsive individuals in ADHD people suggesting that their dispositions toward originality might benefit creativity. This is consistent with White & Shah (2011) who found that ADHD adults got higher levels of original creative thinking on the Abbreviated Torrance Test for Adults and higher levels of real-world creative achievement than non-ADHD adults. They also found ADHD tendencies for the idea generation whereas problem clarification and idea development were higher for non-ADHD adults. Zabelina et al. (2014) noted that psychoticism and hypomania predict real-world creative achievement and divergent thinking with the consensual assessment technique but no psychopathology scales were related to divergent thinking with manual assessment technique. Girard-Joyal & Gauthier (2021), found higher self-rated creativity for ADHD combined type than other ADHD but also better score in original drawings than neurotypical people. Moreover, in his doctoral dissertation, Lee (2022) used the Alternate Uses Test, TTCT—Figural and a subtest of verbal, EPoC, Remote Associates test to assess convergent and divergent thinking and found no creative advantage for ADHD compared to their typical peers. However, Shea (2022) used the Alternate Uses Task with unpublished coding guidelines to assess divergent thinking more objectively and the Hall Creativity Scoring Scheme assessing degree of spread of ideas, uniqueness of ideas and flow of ideas. She found that ADHD was associated with higher divergent thinking and higher flow of ideas. González-Carpio et al. (2017) noticed higher scores in fluency, originality and in creative strengths for ADHD individuals.

When interviewing ADHD people, they report feeling different and the ability to find creative solutions to their attention problems (Henry & Jones, 2011), high level of energy and drive, creativity, hyper-focus, agreeableness, empathy, and willingness to assist others (Mahdi

ASD and ADHD, creativity syndrome

et al., 2017), being aware of their difference and strive to be integrated, creativity and inventiveness (Bjerrum et al., 2017). They also reported more real-world creative achievements, more creativity in specific creative domains, and more original ideas when competing for a bonus—all due to their goal-directed motivation, engagement and excellence in creative domains that fit their skills and preference— (Boot et al., 2020) than neurotypical people. This can explain why Zentall (1988) found that hyperactive children produce more verbal activity when unsolicited than when asked. They may be more creative when they are not asked to be, and on real-life creativity and not on standardized assessments.

Ultimately, we see differences between self-reported creativity, consensus creativity and standardized tests but also between real-world creativity and laboratory creativity. Also, ADHD people feel more creative, others recognize them as more creative, but standardized tests (presenting constraints, and usually standardized on neurotypicals, such as IQ tests) do not always show this creativity, especially when there is no reward and it does not relate to the expertise or interests of ADHD individuals. The results are also mediated by medication or personality traits or external coercion. Thus, we note that—according to the tests and the tests and the elements evaluated, according to the categorization in ADHD subtypes or not, according to whether we take the psychiatric threshold or the ADHD traits—the effects of ADHD on creative thinking exist but they need to be clarified. In any case, to say that ADHD universally allows you to be creative or the opposite, that ADHD has no connection with creativity, is false. The reality seems more measured, and if this turns out to be true, we could say that ADHD is one factor—among others—favoring creativity in addition to other elements.

III) ASD and creativity

The question of the relationship between autism and creativity has been posed for a long time, as evidenced by paleopsychiatry, a branch of psychiatry seeking to make retrospective diagnoses based on the attitudes and ways of thinking of certain eminent people and current criteria (Charlier & Deo, 2018; Fitzgerald, 2000; Keynes, 2008; Lagerkvist, 2002; Otaiku, 2018; Sacks, 2001; Schmidt et al., 2020) as Michelangelo (Arshad & Fitzgerald, 2004), Mozart (Ashoori & Jankovic, 2007; Fitzgerald, 2005; Raja, 2015; Simkin, 1992), or Andy Warhol (James, 2010) for example.

In addition, savant syndrome which is a “condition in which persons with serious mental disabilities, including autistic disorder, have some ‘island of genius’ which stands in marked, incongruous contrast to the overall handicap” (Treffert, 2009, p. 1351) have been studied for decades. Hermelin et al. (1987) wrote about individuals considering musical production as a highly rewarding activity associated with strong musical inventiveness and competence but also restriction in interactions. Kehrer (1992) discussed the savant capabilities of autistic people suggesting that perception and storing of perceived impulses function differently and that the skills are reinforced by the environment. Pring et al. (1995) noted that autistic individuals can construct patterns from different elements and they suggest that autistic information processing may be an adaptive skill. Mottron et al. (2009) also noted that savant performance could lie in enhanced detection of patterns and an extension of the reintegration concept, two mechanisms which can also be found in autistic individuals. Although Howe et al. (1998) suggested that talent develops through the environment (early experiences, preferences, opportunities, habits, training, and practice), in their article Baron-Cohen (Howe et al., 1998) made an exception about autistic individuals who scored better than neurotypical people on the Embedded Figures Test suggesting a genetic correlation. Besides, Hou et al. (2000) reported that autistic features contribute to autistic savant production and success, such as “attention to visual detail, a tendency toward ritualistic compulsive repetition, the ability to focus on one topic at the expense of other interests, and intact memory and visuospatial skills” even if they also show linguistic and social impairment (p. 29). Selfe et al. (1977) reported a case of an autistic girl

ASD and ADHD, creativity syndrome

who couldn't speak but had amazing drawing skills, Chatterjee (2004) made a short literature review of other autistic children with high artistic skills and Morton et al. (1999), suggested that "talent in one area may be accompanied by dysfunction in other areas" (p. 211). And this is consistent with what Hans Asperger observed when he wrote that in autistic people, we "can never only accept the positive and reject the negative" (Rebecchi & Asperger, 2021, p. 131). Drake (2013) found that superior local processing in the visuospatial domain is present in ASD people and high drawing ability suggesting that this local processing talent is a shared trait between autism and artistic talent. Also, Park et al. (2018) showed that during aesthetic experiences, autistic people have different brain activation patterns than neurotypical individuals. Asperger (1944) also observed this heightened understanding of art in autistic children compared to normal children. Shaughnessy (2013) talked about neurodivergent aesthetic to speak about relation between autism and art.

However, Pring et al. (2012) called for more research to better understand the explore the generative abilities of savant artists with autism. Barison et al. (1984) suggests that musical productions can be another form of language in autistic who don't speak. Cardinal (2009) noted that some autistic individuals make outsider art to reflect their own attempt to construct a coherent private world suggesting an expressive intentionality and not as a medical condition evidence (e.g., 'Imagiville' made by an autistic adult, Svoboda et al., 2015, and the project Drawing Autism, Mullin, 2015).

Moreover, Liu et al. (2018) noted they could predict individuals' creativity scores with the accuracy of 78.4% by analyzing brain and genomic data. Also, Sotiropoulos & Anagnostouli (2021) made a literature review of studies examining the genetic background of creativity, highlighted the genetic relationship between visual arts and genes, and between autism, artists and synesthesia. Indeed, synesthesia is more often present in autistic people than in the general population, suggesting that there could be a phenotypic overlap between both (Baron-Cohen et al., 2013; Bouvet et al., 2019; Riedel et al., 2020; van Leeuwen et al., 2020; Ward et al., 2017) but also some links with redintegration (Bouvet et al., 2014), suggesting a sharing between the structure and the developmental course (Motttron et al., 2013).

In addition, Adrian et al. (2005) found that babies from 4 to 6 months-old showed no creativity and Turner, 1999 explained that autistic people are creativity impaired because of regulation's behaviors issues. However, Hetzroni et al. (2019) showed that ASD individuals can demonstrate same creativity and creative skills as neurotypical individuals. Also, Kasirer & Mashal (2014) showed that autistic people generated more creative metaphors suggesting an autistic unique verbal creativity and Kasirer et al. (2020) showed that ASD individuals generated a greater quantity of creative metaphors and also a greater use of a specific kind of representational change on the figural creativity task suggesting a unique creative cognition made of verbal and figural creativity among ASD children. Craig & Baron-Cohen (1999) found that autistic people are reality-based more than imaginative during the Torrance Creativity Tests. Best et al. (2015) found that during divergent thinking tasks, autistic traits are associated with high numbers of unusual responses and lower fluency score suggesting that the novel ideas generating skill may be an adaptive advantage associated with autistic traits. Pennisi et al. (2021) noted that autistic traits were associated with high levels of detail and originality in work but lower flexibility and fluency, and that it may support the hypothesis that individuals with autistic traits may have the same cognition as autistic people but more data are needed. Based on 225 experts from ten disciplines, from Schipper et al. (2016) noted that autistic people are recognized honest, loyal, creative and paying attention to detail among 103 other specific characteristic categories of ASD-related skills. Takeuchi et al. (2014) found that analytical features of autism are positively associated with ASD. Also, convergent and analytical thinking could benefit from persistence skills (Zhang et al., 2020). Besides, Gollwitzer et al. (2019) highlighted that ASD-traits are related to a social-cognitive skill linked to systemizing skills.

ASD and ADHD, creativity syndrome

Finally, Russell et al. (2019) noticed that creativity, the ability to hyperfocus, honesty, good memory, loyalty, attention to detail and empathy were the most described autistic traits and the impossibility to separate autistic strengths from weaknesses. However, because psychiatric ASD label is made only on deficits Grandin expressed her concerns about labeling children with ASD because it may restrict them to develop their talents (2004), by experiencing a kind of Pygmalion effect.

Ultimately, the convergent thinking noted in autism can be reminiscent of the abstract and schematic thinking noted by Sukhareva in autistic children (Rebecchi & Sukhareva, 2022), the systematization capacities defined as the “drive to analyze the variables in a system, to derive the underlying rules that govern the behavior of a system” Baron-Cohen, 2002, p. 248) and divergent thinking could explain certain innovations made by some autistic people (Baron-Cohen, 2020).

IV) Physiological evidence: ASD-ADHD-creativity shared characteristics

Inspired by Eysenck (1983, 1993, 1995, 1998a, 1998b), Carson (2011, 2019), Renzulli (1978) and Bachtold (1980a, 1980b) models, I suggest a global review and model including all features related to ASD, ADHD and creativity, including lateralization of brain functions and cerebral asymmetries, variations in concentrations and receptors in neurotransmission systems and gene related, attentional states of consciousness, cognitive disinhibition and latent inhibition deficit, hyperconnectivity and highly cerebral excitability, personality and temperament.

A) Lateralization of brain functions and cerebral asymmetries

Abnormalities in cerebral lateralization and hemispheric asymmetries have been reported in ADHD (Doi & Shinohara, 2017; Douglas et al., 2018; Li et al., 2019; Segal et al., 2017) and ASD (Carper et al., al., 2016; Doi & Shinohara, 2017; Fu et al., 2020; Wei et al., 2018) and can be explained in particular by asymmetrical distributions in neurotransmission linked to the cholinergic, dopaminergic, serotonergic and noradrenergic systems (Klimkeit and Bradshaw, 2006). Kaufman et al. (2010) suggested that creative cognition could lie in hemispheric asymmetry and the meta-analysis of Mihov et al. (2010) highlighted the lateralization during creative thinking. Also, Smalley et al. (2005) suggested that the relationship between psychopathology—specifically for autism and ADHD—and creativity could be found in a cerebral asymmetry explained by shared genetic variations.

B) Concentrations and receptors in neurotransmission systems and genes-related

Alterations in concentration levels and neurotransmission receptors related to γ -aminobutyric acid, acetylcholine, dopamine, glutamic acid, serotonin have been reported in ADHD and ASD (table 1) and genetic variations related to these same neurotransmitters have also been reported in ADHD and ASD (table 2).

Carson (2011) noticed that genetic research relating to dopamine and serotonin are associated with the search for novelty and reduced latent inhibition (de Aguiar et al., 2013; Swerdlow et al., 2003) or even cognitive flexibility and working memory. However, in addition to dopamine and serotonin, other neurotransmitters may be involved in creativity and neurodevelopmental disorders. These concerns in particular GABA and ACh and the associated genes, in particular CHRNA2, CHRNA7, GAD1, SLC6A1 and ALDH5A1 (Erlander et al., 1991; Wang et al., 2018) or even CHRM2 associated with cognitive flexibility and intelligence (Gosso et al., 2007; Zink et al., 2019) and their different variations. ACh plays a role in neuronal inhibition, attention and memory in adults (Collins, 2010; Dehaene, 2014) and GABA plays a first neurotrophic role, and a second in the control of hyperactivity neuron associated with anxiety and it finally serves as an inhibitor in association with glutamate (and associated genes

ASD and ADHD, creativity syndrome

like GAD2 and GRM7) which is an excitatory neurotransmitter that works in symbiosis with GABA to maintain a balance. These neurotransmitters are indirectly related to creativity as they relate to working memory, learning, latent inhibition and neuronal hyperconnectivity.

C) Hyperconnectivity, strong cerebral excitability and brain hyperactivity

Brain hyperconnectivity means a high or excessive number of connections between neurons and different parts of the brain compared to what it is usually observed in individuals and the high cortical arousal could increase the information processing speed.

Neural hyperconnectivity has been identified in autistic (Iidaka et al., 2019; Supekar et al., 2013; Testa-Silva et al., 2012; Uddin et al., 2013), and ADHD individuals (Barber et al., 2015; Ma et al., 2016). One of the genetic variations directly linked to this hyperconnectivity could be the SHANK2 mutation (Zaslavsky et al., 2019) which is found in ASD and ADHD (Chen et al., 2019). Carson (2011, p. 147) indicated that this hyperconnectivity has also been noted in the case of synesthesia (Terhune et al., 2011) which is a “condition in which the stimulation of a sensory modality provokes unusual experiences in a second unstimulated modality” (Hubbard & Ramachandran, 2005, p. 509) and is frequently found in autism and could compensate for working memory deficits in some individuals. Louis et al. (2011) studied brain hyperconnectivity and reviewed some relationships with savant skills and cases of exceptional creativity. The hyperactivity of certain areas of the brain, linked to GABA, has also been observed in cases of anxiety disorder or panic disorder (Martin et al., 2009; Nuss, 2015).

D) Cognitive disinhibition and latent inhibition deficit

Reduces latent inhibition can be defined as the “ability to screen previously irrelevant content from conscious awareness” (Zedelius & Schooler, 2015, p. 2) and cognitive disinhibition is a “condition that may promote access to material normally outside of conscious awareness” (Carson, 2019, p. 308). A change in the functioning of neurotransmitters like ACh can cause alterations in latent inhibition (Barak & Weiner, 2007; Caldarone et al., 2000) and GABA imbalances can cause intrusive thoughts (Schmitz et al., 2017). Increased creative achievement has been found in individuals with decreased latent inhibition (Carson et al., 2003; Benedek et al., 2012; Lorca Garrido et al., 2012; Zedelius & Schooler, 2015). Kaufman et al. (2010) suggested that the neurobiological foundations of creative cognition can lie in disinhibition. Thus, this low latent inhibition and disinhibition can be found in hyper-systemizing, hyper-attention to detail and sensory hypersensitivity in ASD (Baron-Cohen et al., 2009), mind wandering in ADHD (Bozhilova et al., 2018) and in default mode networks of ASD and ADHD.

E) Attentional states of consciousness and default mode network

Dittrich (1998, p. 80), defined altered states of consciousness as a significant deviation in “the subjective experience or psychological functioning of a normal individual from his usual awakening of consciousness (...) considered as ‘irrational,’ ‘abnormal,’ ‘exotic’ or ‘pathological’ by the social norms of mainstream society.” Relationships between attentional states of consciousness (i.e., flow, mind wandering and mindfulness) and creativity have been reviewed in Rebecchi and Hagège (2022).

Vartanian (2019) pointed out that shifty attention is associated with better scores in “real-world creativity” tests (2019) and that flexible attention is associated with better divergent thinking scores. Also defocused attention can allow irrelevant information to be noticed and processed (von Hecker & Meiser, 2005). Leaky attention can help individuals consider nominally irrelevant information and integrate it with relevant information to create new ideas (Zabelina, 2018, p. 174). Also, “divergent thinking is related to flexible attention, driven by the ability to focus, inhibit, and shift attention, while creative achievement is related to leaky

ASD and ADHD, creativity syndrome

attention” and “creativity as measured by looking at the creative accomplishments of people in the real world, on the other hand, appears to be related to leaky attention” (Zabelina, 2018, p. 174).

This could explain why people with ADHD score higher on the Divergent Thinking and Daily Living tests (Carruthers, 2016; White & Shah, 2006). ADHD is specifically “associated with a mind wandering pattern” at the cognitive level (Carson, 2019, p. 304). Thus, “defocused processing of non-task-related information during creative tasks can activate unusual associations, resulting in original combinations of information” (Boot et al., 2017). This is why some researchers speak of a “creative advantage” in people with ADHD (Beaven, 2012, p. 3).

The notion of concentration associated with creativity may explain the results obtained in creativity tests on autistic people. In particular, the latter can reach the state of flow regularly in pursuit of their specific interests (Milton, 2017) and thanks to their attentional strengths (Dupuy et al., 2022). This could be explained by an “extremely narrow attention” (Lyons & Fitzgerald, 2013, p. 773) but also the “diminished self-awareness” associated with “right hemisphere dysfunction” which “could be advantageous in the development of special talents” (Lyons & Fitzgerald, 2013, p. 777) but also in the development of divergent thinking (Best et al., 2015; Takeuchi et al., 2014) due to their potential ability to hypersystemization (Baron-Cohen, 2002) in what the psychiatry calls “restricted interests” (American Psychiatric Association, 2015).

Relationships between the resting state—also known as the default mode network (Raichle et al. 2001)—which can be understood as “a model system to study stimulus-independent thoughts and feelings and can be considered a proxy of the mind-wandering state” (Simpraga et al., 2021) and creativity also need to be discussed. Simpraga et al. (2021) noticed mind wandering in ASD individuals measured by a resting-state questionnaire showed atypical patterns of thoughts characterized by more disrupted thoughts, switching thoughts than neurotypical individuals. An increase activation of the resting functional connectivity has been linked to divergent thinking (Takeuchi et al., 2012) and can be found in ADHD (Nomi et al., 2018; Sörös et al., 2019). In the same way that ASD can be associated with mind wandering which is usually associated with ADHD, and while the name ADHD implies that ADHD individual has problems with attention and concentration, ADHD can also be associated with a skill usually associated with autism, namely highly focused attention (Hupfeld et al., 2018). Kennedy et al. (2006) found a lack of deactivation of resting functional during cognitively demanding tasks in autistic individuals. Takeuchi et al. (2014) also found an association between an increase in activation during default mode network and autistic systemizing skills. Also, increases of gray matter have been found in ASD (Cauda et al., 2011) and in creative individuals (Takeuchi et al., 2010). Moreover, white matter structures are linked to creativity (Takeuchi et al., 2010) in schizophrenia (Sampedro et al., 2020) and the creativity reported in ADHD may also be linked to white matter abnormalities in ADHD brain (Versace et al., 2021). Researchers also started to study functional connectivity in big-c creativity in artists and scientists and found some anomalies (Anderson et al., 2022; Andreasen & Ramchandran, 2012; Japardi et al., 2018).

F) Personality and temperament

Park et al. (2017) found an overlap between neuroticism, ASD and ADHD, and Clark & DeYoung (2014) showed that the neuroticism trait of volatility could positively predict creative achievement. Schwartzmann et al. (2016) found high levels of neuroticism in ASD individuals and Perkins et al. (2015) explained that self-generated thought—as the engine of neuroticism—could facilitate creativity.

Srivastava & Ketter (2010) noticed the importance of negative affect—measured as an increased neuroticism—for creativity in bipolar individuals. Gao et al. (2020) found an inverted

ASD and ADHD, creativity syndrome

U-shaped relationship between neuroticism and individual creativity (and a same relationship between creativity and extraversion) in creative entrepreneurs. Gocłowska et al. (2019) found a positive relationship between extraversion, novelty-seeking and creative performance. Perroud et al. (2016), Donfrancesco et al. (2015) and Melegari et al. (2020) found higher scores on novelty-seeking traits in ADHD individuals. Besides, Wakabayashi et al. (2006) suggested considering autistic traits as a new personality factor.

Hennessey (2019) wrote about the importance of cultural norms in creativity and motivation, but also that a lot still need to be learned about the relationships between both. Flaherty (2011, p. 132) explained that “creativity depends on goal-driven approach motivation from midbrain dopaminergic systems.” Boot et al. (2020) suggests that this goal-driven motivation could be the higher real-world creative achievements in ADHD individuals and Grove et al. (2016) found that autistic people are strongly motivated to engage in their special interests and they are more intrinsically motivated than neurotypical individuals. Auger & Woodman (2016) provided a theoretical framework to better understand the relationships between intrinsic motivation and creativity. Thus, this focused form of motivation found in creative people can be analyzed in what Renzulli (1978) called task commitment.

Discussion

A) Conclusion

Attention deficit/hyperactivity disorder and autism spectrum disorder are the two most prevalent neurodevelopmental disorders. Indeed, researchers mainly focus to study impairments and deficits despite testimonials and reports about the positive aspects and strengths associated with ASD and ADHD. This article proposed to discuss the relationships between ADHD, ASD and creativity and to make a summary of the physiological evidence about the ASD-ADHD-creativity shared characteristics.

One can observe, on the one hand, the contextual empirical evidence showing the creativity of these individuals, and, on the other hand, physiological characteristics essential for authentic creativity such as lateralization of brain functions and cerebral asymmetries, variations in concentrations and receptors in neurotransmission systems and gene related, experiencing attentional states of consciousness, a specific default mode network, cognitive disinhibition and latent inhibition deficit, hyperconnectivity and highly cerebral excitability. However, ASD and ADHD may be seen as a necessary but not sufficient feature to get creative thinking and behavior and these characteristics must also be added to this a set of elements of cognition (sufficient intelligence), personality and temperament such as neuroticism, extraversion, and motivation to create a creative cocktail that can promote divergent thinking and convergent thinking. This motivation can create a creative drive which would lie in ADHD perpetual need for stimulation and the ASD specific and focused interests. We could therefore at least conclude that in theory ASD and ADHD are therefore factors favoring creativity because of the physiological characteristics linked to creativity mentioned above.

I also noted that creativity is judged in a standardized way and/or according to standardized social criteria and sometimes in the form of an unreal creativity, whereas ASD and ADHD people can be perceived as divergent because detached from the environment or in opposition to the environment. Thus, they can demonstrate creativity that is not always recognized nor always recognized at its fair value because it comes out of the shackles of a world created by and for neurotypicals. These neurodivergent individuals can disturb the neurotypical individual through their “creative deviance” (Shukla and Kark, 2020) and can be considered as undesirable in schools, worlds of work and research (Bachtold, 1974; Karwowski, 2010; Kasirer & Shnitzer-Meirovich, 2021; Kettler et al., 2018; Torrance, 1963). Creativity also sometimes requires an institutional social framework as in science, where conformity is often

ASD and ADHD, creativity syndrome

required, and this can push ADHD and ASD individuals who have to adapt to ambient standards unsuited to their functioning and to give up this creativity.

Symptoms of ADHD and ASD may be the price to pay for creativity, like schizophrenia and language (Crow, 2000; Murphy et al., 2017), or rather the flip side of the coin, as Asperger pointed out (1944). Carson (2011) also pointed out that creative people may prefer a higher level of symptomatology so as not to sacrifice their creativity with drug treatments and called for questioning the social interpretation of symptoms rather than their neutralization.

Ultimately, ADHD individuals' creativity could be found in their area of interest and expertise causing goal-driven motivation at the level of divergent thinking related to their intolerance to boredom, impulsivity, spontaneous thoughts, a specific default mode network and the ability to switch between different attentional states of consciousness causing a search for high-sensation and risky situations in real-life or open-ended problems and situations. ASD individuals' creativity could be found in their area of interest and expertise at the level of convergent thinking linked to their attention to detail abilities, abstract and schematic thinking, systemization and extensive reintegration skills, their hyperfocus skills, ritualistic compulsive repetitions, a specific default mode network and the ability to switch between different attentional states of consciousness causing a mental ordering of the environment of real-life or abstract issues.

Thus, these characteristics could allow ADHD and ASD to be considered as high creativity syndromes, provoking an irrepressible creative impulse in ADHD and ASD individuals, and creating a double stigma related to the pathologization of their difference and the social treatment reserved for creative people.

B/ Limitations

The purpose of this article was to focus on the creative strengths of ADHD and ASD, so I did not address the difficulties that may be related to them, nor considerations related to differences between cultures and sexes. Nor have I included all empirical data on the relationships between creativity, and other neurodevelopmental conditions and/or disorders such as dyslexia, bipolar disorder and the spectrum of schizophrenia. Nor have I fully discussed data relating to the absence of relations between creativity and neurodevelopmental conditions. Moreover, I have not reported on the nature and nurture debate on creativity and intelligence, nor all the different physiological markers of creativity and all the relationships between personality traits and creativity.

C) Future work

The real question is not so much whether or not creativity is related to ASD and ADHD, even if the answer could be both yes and no (Simonton, 2014) or even whether being ADHD or ASD individual can have advantages or disadvantages (because both are equally true). The real problem lies in the social perception of creativity (something theoretically desired and valued) and of ASD and ADHD (but also of other "neurodevelopmental disorders") because they are considered by a majority of people as disabilities and as a sign of poor mental health (Dietrich, 2014) sweeping away all the debates on this psychopathologizing and the arbitrariness of psychiatry in deciding what is normal or pathological (Canguilhem, 1972; Foucault, 1972; Frances, 2013; Szasz, 1976). What if tomorrow the concept of neurodiversity became the norm in our contemporary Western societies? Will it bother some people less if certain features of these people are associated with creativity? From a quantitative genetics' perspective, this is already more or less the case (Larsson et al., 2012; Plomin, 2018; Robinson et al., 2016). Furthermore, one of the postulates of the DSM is somehow false: that of the criteria of difficulties, because it is possible to have psychopathological cognition, all the traits and yet have no difficulty, in reality, the diagnosis or the label does not foreshadow difficulties

ASD and ADHD, creativity syndrome

(Mottron, 2019). Thus, differences in brain function (such as another activation during switching task of ADHD or the sense of aesthetics of ASD) lead some researchers to see the differences as deficits and not as differences that are part of the neurodiversity and it was and is the same for communication (Milton, 2012; Crompton et al., 2020) or humor (Van Bourgondien & Mesibov, 1987; Wu et al., 2014) and autism for a long time. Thus, the creativity of ADHD and ASD individuals could create a double stigma linked to the pathologizing of their difference and the social treatment given to creative people. While ASD and ADHD individuals are no less intelligent (Crespi, 2016; Dawson et al., 2007; Kaplan et al., 2000) would it not become necessary to reorganize research paradigms in order to better respect and consider these individuals as human beings who are likely to be the innovators of tomorrow (Baron-Cohen, 2020)?

ASD and ADHD, creativity syndrome

Introduction

Aujourd'hui, la communauté psychiatrique considère le trouble du spectre autistique (TSA) et le trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH) comme des troubles neurodéveloppementaux et le Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux, cinquième édition (DSM-5) les caractérise « par des déficits développementaux qui produisent des altérations du fonctionnement personnel, social, scolaire ou professionnel » (2013, p. 31). Cependant, certaines voix proposant un autre type de lecture se font entendre depuis plusieurs décennies. Shröder (1938) et Scheepers (2021) ont soutenu l'idée de considérer les différences mentales comme des prédispositions, des variations individuelles de caractère et de manière non pathologique. De plus, le TSA et le TDAH sont très hétérogènes et correspondent principalement à une classification humaine et sociale plutôt que médicale et neurobiologique (Hyman, 2021). Ainsi, les chercheurs remettent en question leur nature pathologique et ont suggéré que les troubles neurodéveloppementaux soient examinés dans le cadre du concept de neurodiversité en s'éloignant de la focalisation sur les déficits (Brown et al., 2021 ; Chapman, 2021 ; Pellicano & den Houting, 2022) et en créant une nouvelle neurobiologie (Abrahams & Geschwind, 2008). Mettre l'accent sur les forces potentielles des autistes et des hyperactifs n'est pas nouveau, et Sukhareva (1926a, 1926b, 1927a, 1927b), Kanner (1943, 1971) et Asperger (1944) avaient déjà souligné les forces de l'autisme et en particulier les caractéristiques scientifiques et artistiques dans leur description des enfants et de leurs familles. En effet, Asperger parlait de « scientifique naturel » (Rebecchi & Asperger, 2021, p. 96), d'une « maturité autrement inobservable dans la compréhension de l'art » (2021, p. 97), qu'ils étaient issus « d'importantes familles de savants et d'artistes » et qu'ils « ont été poussés par leur nature à exercer ces professions » (2021, p. 119), reflétant la « certitude du caractère héréditaire » (2021, p. 120) de l'autisme. Kanner a également noté que « de nombreux parents, grands-parents et collatéraux étaient des personnes fortement préoccupées par des abstractions de nature scientifique, littéraire ou artistique et limitées dans leur véritable intérêt pour les personnes » (Rebecchi & Kanner, 2022, p. 105). Sukhareva décrit des enfants « doués pour la musique » (Rebecchi & Sukhareva, 2022, p. 26) et en particulier pour le violon, avec « une bonne oreille musicale » (2022, p. 37), participant « à des concerts et à des improvisations » et imitant « de manière autonome diverses mélodies au piano » (2022, pp. 51-52), avec « une riche mémoire musicale, de très bonnes aptitudes au piano » (2022, p. 54), avec de « grandes réalisations dans les domaines de la musique et de la peinture » et de bons progrès en « technique musicale » (2022, p. 63). Elle note également « un talent graphique », avec des prédispositions « sur le plan artistique et créatif » (2022, p. 81), présentant parfois des familles avec « beaucoup de personnes douées pour la musique » (2022, p. 94), de « bonnes dispositions musicales » (2022, p. 97) avec une « capacité à composer » (2022, p. 102) et une forte autonomie.

Ainsi, on observe que certains des talents et capacités autistiques ont été identifiés et rapportés depuis des décennies. Cependant, la recherche se concentre principalement sur les déficits et les déficiences alors qu'Asperger soulignait que « les avantages et les défauts révèlent les mêmes traits », et qu'ils « sont les deux faces d'une même pièce et ne peuvent être séparés l'un de l'autre, on ne peut jamais simplement accepter le positif et rejeter le négatif » (Rebecchi & Asperger, 2021, p. 130), alors qu'actuellement c'est plutôt la situation inverse qui se produit. L'objectif de cette revue est donc de discuter des capacités créatives associés aux TSA et TDAH, et de s'interroger sur l'existence ou non d'une relation entre la créativité, le TSA et le TDAH. La créativité est notamment ici appréhendée à travers la pensée convergente - « synthétiser des éléments hétérogènes, pour les intégrer dans un ensemble unique et cohérent » (Barbot & Lubart, 2012, p. 301) -, la pensée divergente - un « processus de recherche multidirectionnel de plusieurs idées ou solutions, à partir d'un seul point de départ » - (Barbot & Lubart, 2012, p. 301) et les réalisations artistiques.

ASD and ADHD, creativity syndrome

Dans une première partie, je discute des liens entre les troubles neurodéveloppementaux et la créativité, avant de passer en revue dans la deuxième et troisième parties les relations empiriques et les chevauchements entre TSA et créativité et TDAH et créativité, puis dans une quatrième partie, je passe en revue les preuves physiologiques des caractéristiques communes TSA-TDAH-créativité.

D) Créativité et troubles neurodéveloppementaux : malheur ou bénédiction ?

Thys et al. (2014) ont indiqué que les liens entre créativité et maladies mentales sont doubles dans le sens où les individus créatifs ont une vulnérabilité psychologique accrue et que certains troubles psychiatriques sont associés à une plus grande créativité, mais le lien est difficile à démontrer car la créativité est difficile à mesurer objectivement. Carson (2014) a appelé à créer la neuroscience de la créativité et de la psychopathologie. Elle a proposé un modèle de vulnérabilité partagée (2011) mettant en évidence les relations entre la psychopathologie et la créativité en fonction de facteurs génétiques, du fonctionnement de la dopamine et de la sérotonine qui peuvent prédisposer certaines personnes à vivre des états de conscience désinhibés et les empêcher de supprimer de manière appropriée le contenu de leur conscience (2014). Les personnes créatives partagent trois caractéristiques avec les personnes atteintes de psychopathologies (dont la bipolarité, la schizophrénie et le TDAH) à savoir l'hyperconnectivité neuronale, la désinhibition cognitive et les comportements de recherche de nouveauté (2019). Ainsi, les facteurs de vulnérabilité partagés peuvent se manifester par une psychopathologie sévère en présence de facteurs de risque (quotient intellectuel faible, persévération ou faible mémoire de travail) ou par une capacité créative en fonction de la présence de facteurs de protection (quotient intellectuel, mémoire de travail et flexibilité cognitive) et qui agissent pour protéger la personne des conséquences graves des troubles mentaux. Fink et al. (2014) ont indiqué qu'il serait nécessaire de mettre en place des méthodes et des paradigmes particuliers, de distinguer les différents champs de la créativité et que tout cela pourrait permettre d'identifier les processus cognitifs et neuronaux liés à la créativité et à la psychopathologie pour mieux comprendre les mécanismes qui se chevauchent. Aujourd'hui, les études et données sur la cognition créative et la psychopathologie s'accumulent année après année au niveau des variations génétiques associées à la créativité (Greenwood, 2017) et les preuves suggèrent un lien fort entre le développement de la créativité et un certain nombre de maladies cérébrales (Khalil et al., 2019). Folley et al. (2003) ont noté que les résultats des études menées avant cette date suggéraient que les facteurs génétiques et biochimiques associés aux psychoses pouvaient également fournir une propension accrue à penser de manière créative. Selon leur théorie qui propose des liens probables entre l'attention, la pensée divergente et l'activation cérébrale, celle-ci pourrait être liée au système noradrénergique.

Volf et al. (2009) ont obtenu des résultats significatifs dans l'étude des liens entre un polymorphisme du gène du transporteur de la sérotonine et les réalisations créatives verbales et figuratives. Smalley et al. (2004) proposent que cette relation entre psychopathologie et créativité puisse se retrouver dans l'asymétrie cérébrale, comme c'est le cas dans l'autisme, le TDAH et la dyslexie et soulignent que l'asymétrie cérébrale étant associée à certains aspects de la créativité, certains gènes à risque présents chez les individus présentant une psychopathologie pourraient également être des gènes favorisant la créativité. Klimkeit et Bradshaw (2006a) ont détecté différentes anomalies dans la latéralisation des structures cérébrales chez les personnes atteintes de schizophrénie, du syndrome de Tourette, de TDAH, de TSA et de troubles obsessionnels compulsifs. Ces différences de latéralisation pourraient s'expliquer par des distributions asymétriques de la neurotransmission liée aux systèmes cholinergique, dopaminergique, sérotoninergique et noradrénergique selon les différents troubles. Ils expliquent également que la nature génétique des troubles neurodéveloppementaux suggère une possible valeur adaptative et que cette latéralisation des amines psychogènes reflète un système

ASD and ADHD, creativity syndrome

d'éveil ancien, latéralisé et évolutif. Ainsi, Klimkeit et Bradshaw (2006b) soulignent que les différents troubles neurodéveloppementaux peuvent refléter un compromis différentiel dans le temps et l'espace. En outre, Bradshaw et Sheppard (2000) ont souligné que les principaux troubles du développement neurologique sont liés à la sérotonine, à la norépinéphrine, au glutamate et à l'acide aminobutyrique et qu'il existe une forte comorbidité entre ces troubles. Ainsi, les troubles se manifestent différemment selon l'altération du système frontostriatal résultant de prédispositions génétiques héréditaires et de contingences environnementales. Ils ont également noté que ce polymorphisme génétique doit avoir une signification adaptative, se développant de manière avantageuse pour la survie dans certaines conditions et désavantageuse dans d'autres, et que cela serait dû au fait que la sélection naturelle a pu façonner nos mécanismes mentaux en termes d'adaptation et de survie. Selon eux, de nombreuses réponses émotionnelles et comportementales pourraient ne pas être uniquement les symptômes d'un trouble, mais plutôt refléter des réponses adaptatives à d'éventuelles exigences environnementales.

Kéri (2009) a noté que si les polymorphismes génétiques liés aux troubles mentaux sévères sont préservés dans le patrimoine génétique d'une population, ce serait parce qu'ils peuvent avoir un impact positif sur les fonctions psychologiques et il a découvert qu'un polymorphisme dans le gène NRG1 est associé à la créativité. Il souligne que ce même polymorphisme est habituellement associé au risque de psychose et à une activation préfrontale altérée. Glazer (2009) a tenté de recadrer les débats sur l'association entre créativité et maladie mentale et a proposé trois modèles de créativité pour mieux comprendre la construction de la créativité. Par ailleurs, Power et al. (2015) ont testé des scores de risque polygénique de schizophrénie et de troubles bipolaires sur un échantillon de 86 292 individus islandais. Ils ont constaté des scores plus élevés chez les individus appartenant à une société artistique ou à une profession créative. Cela signifierait donc que la créativité et la psychose ont des racines génétiques communes. Karabanov et al. (2010) ont mené une étude mettant en évidence et reliant la densité des récepteurs D2 de la dopamine thalamique et la créativité psychométrique chez des individus sains. Ils ont conclu que le système de récepteurs D2 est important pour la performance créative et pourrait être un lien crucial entre la créativité et la psychopathologie et qu'en combinaison avec les fonctions cognitives des réseaux corticaux d'ordre supérieur, il pourrait fournir une base pour les processus génératifs et sélectifs qui sous-tendent la créativité dans la vie réelle.

Flaherty (2005) a proposé un modèle anatomique à trois facteurs de l'idéation humaine et de la motivation créative, en se concentrant sur les interactions entre les lobes temporaux, les lobes frontaux et le système limbique à partir d'études d'imagerie par résonance magnétique, d'autres sur les drogues et d'autres sur les lésions cérébrales. Ainsi, les modifications du lobe temporal peuvent déclencher ou inhiber la pulsion créative et les altérations du système dopaminergique sont associées à la pensée créative. Il y aurait donc des effets des neurotransmetteurs sur les facteurs de motivation et notamment la dopamine, la sérotonine, la noradrénaline et les endorphines (Flaherty, 2018) et l'objectif du cerveau pourrait être de trouver le point homéostatique, c'est-à-dire dit le niveau d'équilibre entre une motivation trop faible et une motivation trop forte. Chez certaines personnes, cet équilibre des neurotransmetteurs pourrait être atteint par la prise de médicaments, le sommeil et l'exercice physique, la psychothérapie, les techniques de stimulation électrique du cerveau, ou même l'entraînement et l'éducation cognitive. Quoi qu'il en soit, même si les études montrent des associations entre la créativité et les psychopathologies, il convient toujours d'être prudent dans l'interprétation de toutes les recherches effectuées et rapportées car il existe des problèmes méthodologiques - qui peuvent être liés à des changements dans la science relatifs aux méthodes utilisées ou aux définitions des concepts - (Thys et al., 2014).

ASD and ADHD, creativity syndrome

Certains chercheurs affirment de manière surprenante que le « consensus est que le lien entre la créativité et la maladie mentale est faible au mieux » (Glăveanu & Kaufman, 2019, p. 17). Cependant, il existe suffisamment de données pour poser de nombreuses questions de manière tout à fait légitime. D'autant que Robert Plomin, psychologue et généticien américain, rappelle que « la génétique représente 50 % des différences psychologiques, non seulement pour la santé mentale et la réussite scolaire, mais pour tous les traits psychologiques, de la personnalité aux capacités mentales » (2018, p. viii) et Simon Kyaga, chercheur en médecine à l'Institut Karolinska de Stockholm, souligne que « les objections actuelles à un lien entre créativité et psychopathologie ne reflètent pas exactement l'évolution de la recherche dans ce domaine », que les définitions et les champs de la créativité et des troubles psychiques évoluent si rapidement, recouvrent des réalités très différentes et qu'il est nécessaire de repenser ces champs et de mener des recherches adéquates (2018, p. 127-128).

II) TDAH et créativité

Tout d'abord, nous voyons que le diagnostic pose un problème (en raison des chevauchements) mais aussi les « traits » du TDAH et que nous obtenons des résultats qui semblent contradictoires sur cette question, différents tests sont utilisés et différentes personnes (avec différents symptômes) sont testées. Ainsi, de nombreux livres ou rapports populaires parlent de la créativité des personnes TDAH (Cramond, 1995 ; Hartmann, 2005 ; Honos-Webb, 2005 ; Wilcox & Wilcox, 2022) et Bonnie Cramond (1995) a remarqué que les caractéristiques du TDAH sont présentes dans les biographies des personnes hautement créatives. Ainsi, la question pertinente à poser n'est pas de savoir s'il y a un lien ou non, mais quel est ce lien.

En comparant les effets de la créativité sur les personnes de TDAH en tenant compte de la médication, différents éléments ont été observés. Funk et al. (1993) ont noté qu'en utilisant les tests de Torrance sur la pensée créative - figurative (non verbale), la pensée créative figurative des garçons TDAH n'est pas supérieure à celle de leurs pairs qui n'ont pas de TDAH et que le méthylphénidate n'a pas influencé la mesure répétée de la pensée créative. Cependant, González-Carpio Hernández & Serrano Selva (2016) ont étudié deux groupes de personnes avec TDAH, et en utilisant également les tests figuratifs de Torrance sur la pensée créative (TTCT) le groupe médicamenté a montré un indice créatif global plus faible et des scores plus faibles sur la fluidité, l'originalité et les forces créatives. Ces résultats suggèrent que le méthylphénidate pourrait altérer la pensée créative des TDAH. Par ailleurs, Baas et al. (2020) ont constaté que le méthylphénidate n'altère ni n'améliore la pensée convergente et divergente (lors de l'utilisation de la tâche des utilisations alternatives, du test des associés à distance et de la tâche des noms alternatifs) des adultes neurotypiques. Gvirts et al. (2017) ont observé que l'effet du méthylphénidate sur la créativité était médié par les caractéristiques de personnalité de recherche de nouveauté (RN) chez les personnes neurotypiques. Ainsi, le méthylphénidate diminue la créativité des individus ayant une RN élevée mais l'augmente pour les individus ayant une RN faible. Shaw (1992) a remarqué que les personnes TDAH et les personnes créatives présentent toutes deux une intolérance à l'ennui et des pensées spontanées, ce qui explique qu'elles recherchent toutes deux des situations riches en sensations et en risques. Fara et al. (2009) ont mesuré la pensée convergente et divergente (à l'aide de l'Alternative Uses Task, de la Remote Association Task : pensée créative convergente et résolution de problèmes perspicace dans le domaine verbal, du Group Embedded Figures Task et de la tâche de dessin du Abbreviated Torrance Test for Adults) et ont remarqué que l'Adderall (amphétamine et dextroamphétamine) affecte négativement la pensée convergente chez les individus les plus performants mais positivement chez les individus moins performants. De plus, Tucha et al. (2011) ont également remarqué une amélioration de la pensée convergente mais aucun effet sur la pensée divergente (en utilisant le test du mot S et la tâche de la Tour de Londres) lorsque du méthylphénidate était administré à des personnes TDAH. En comparant des personnes TDAH

ASD and ADHD, creativity syndrome

non traitées, des personnes TDAH traitées et des personnes neurotypiques (à l'aide de la version figurative du New Tests of Creative Thinking, du Chinese Word Remote Associates Test for Children et d'un test de processus de résolution de problèmes en insight), Ten et al. (2020) ont constaté que la pensée divergente (créativité ouverte) était plus élevée dans le groupe TDAH non traité que dans les deux autres. Swartwood et al. (2003) ont également remarqué une diminution significative de la pensée divergente pour le TDAH sous méthylphénidate mais aussi dans l'échelle d'élaboration du Test of Divergent Thinking (Swartwood et al., 2010). McBride et al. (2021) ont examiné les effets des inhibiteurs de la recapture de la noradrénaline et de la dopamine sur la pensée convergente et divergente chez les adultes TDAH en utilisant la résolution de problèmes convergents (anagrammes, Compound Remote Associates) et des tâches génératives divergentes (lettres/fluidité sémantique, Torrance Test for Creative Thinking-Verbal) et ont trouvé des effets positifs sur la performance des tâches divergentes. Hoogman et al. (2020) ont fait une revue de la littérature de 31 études comportementales sur la créativité et le TDAH et ont trouvé des capacités créatives et des résultats plus élevés dans les groupes de TDAH clinique et subclinique (scores élevés de TDAH), une pensée divergente plus élevée dans le groupe de TDAH subclinique mais aucun effet sur la pensée convergente et rien sur les effets des psychostimulants. Krautkramer (2005) a considéré les psychostimulants pour les enfants TDAH comme un frein moral à leur réussite future.

Habituellement, les défis de créativité peuvent influencer les réponses en fonction des mots utilisés ou des tâches et amener les personnes à se conformer à ce qu'elles pensent être attendu (Smith et al., 1993 ; Ward, 1994). Cependant, on a observé une plus grande originalité chez les adolescents surdoués (Ward et al., 1999) et chez les personnes TDAH qui ont des capacités accrues pour surmonter l'influence contraignante des exemples d'évaluation. En outre, une capacité réduite à générer une invention fonctionnelle au cours d'une tâche d'imagerie a été signalée (Abraham et al., 2006), ce qui suggère que les personnes TDAH peuvent être moins contraintes par les connaissances et les idées induites au cours de la génération créative pour sortir des sentiers battus (White, 2018). Cela peut être expliqué par White & Shah (2016) qui ont observé de meilleurs scores d'originalité, de nouveauté et de flexibilité chez les étudiants TDAH, mais aussi une plus faible relation sémantique dans la tâche d'association de mots par rapport aux étudiants neurotypiques, ce qui suggère que leur pensée innovante est médiée par leur distance sémantique sur les mots. Balint et al. (2015) ont montré que les personnes TDAH engagent différentes régions du cerveau pendant la tâche d'association de mots, à savoir celles qui sont généralement associées à la flexibilité cognitive. Par ailleurs, Fugate et al. (2013) ont observé que les élèves surdoués présentant des caractéristiques de TDAH avaient une plus grande créativité que les élèves surdoués sans ces caractéristiques. Dans sa méta-analyse, Christiansson (2015) a constaté que les adultes ayant un niveau d'éducation plus élevé et avec TDAH avaient des niveaux de créativité significativement plus élevés que les personnes sans TDAH, et a remarqué que l'âge et la douance étaient de puissants modérateurs de la créativité.

En utilisant le TTCT, le Maier's Two-String Problem et le WISC-III, Healey & Rucklidge (2005) n'ont trouvé aucune différence de créativité entre les enfants TDAH et les autres. Toujours avec le TTCT, Healey & Rucklidge (2008) n'ont trouvé aucune différence entre les enfants TDAH et les enfants neurotypiques. Paek et al. (2016) n'ont trouvé aucun effet entre le TDAH, l'anxiété, la dépression et la petite créativité et Aliabadi et al. (2016) ont également utilisé le TTCT et n'ont trouvé aucune différence statistiquement significative entre les enfants neurotypiques et les enfants TDAH pour l'originalité et l'élaboration, mais les enfants TDAH avaient de moins bons scores en fluidité et en flexibilité. Cependant, Healey & Rucklidge (2006) ont observé que 40 % des enfants créatifs présentaient des niveaux cliniquement élevés de symptomatologie du TDAH, mais ne répondaient pas aux critères complets du TDAH. White et Shah (2006) ont constaté que les personnes TDAH obtenaient un meilleur score que les personnes non TDAH à la tâche des utilisations inhabituelles, mais un

ASD and ADHD, creativity syndrome

moins bon score au test des associés à distance et à la tâche IOR sémantique et ont noté que la relation entre le TDAH et la créativité était médiée par des différences d'inhibition.

En outre, Taylor et al. (2018) ont montré que différentes caractéristiques du TDAH prédisent différentes composantes de la pensée divergente et Taylor et al. (2020) ont constaté que les caractéristiques du TDAH étaient le seul prédicteur positif de la capacité de pensée divergente. Issa (2015) a constaté que les tendances à générer des idées nouvelles, à négliger les détails, à rechercher la nouveauté et à éviter la routine chez les personnes combinées inattentives/hyperactives-impulsives chez les personnes TDAH suggérant que leurs dispositions à l'originalité pourraient bénéficier à la créativité. Ces résultats sont conformes à ceux de White et Shah (2011), qui ont constaté que les adultes TDAH présentaient des niveaux plus élevés de pensée créative originale au test abrégé de Torrance pour adultes et des niveaux plus élevés de réalisation créative dans le monde réel que les adultes sans TDAH. Ils ont également constaté des tendances TDAH pour la génération d'idées, tandis que la clarification des problèmes et le développement des idées étaient plus élevés pour les adultes non TDAH. Zabelina et al. (2014) ont noté que le psychoticisme et l'hypomanie prédisent la réalisation créative dans le monde réel et la pensée divergente avec la technique d'évaluation consensuelle mais aucune échelle de psychopathologie n'était liée à la pensée divergente avec la technique d'évaluation manuelle. Girard-Joyal & Gauthier (2021), ont trouvé une créativité auto-évaluée plus élevée pour le type combiné de TDAH que pour les autres TDAH mais aussi un meilleur score en dessins originaux que les personnes neurotypiques. De plus, dans sa thèse de doctorat, Lee (2022) a utilisé le test des utilisations alternatives, le TTCT-Figural et un sous-test de la pensée verbale, l'EPoC, le test des associations à distance pour évaluer la pensée convergente et divergente et n'a trouvé aucun avantage créatif pour les TDAH par rapport à leurs pairs typiques. Cependant, Shea (2022) a utilisé le Alternate Uses Task avec des directives de codage non publiées pour évaluer la pensée divergente de manière plus objective et le Hall Creativity Scoring Scheme pour évaluer le degré de diffusion des idées, le caractère unique des idées et le flux des idées. Elle a constaté que le TDAH était associé à une pensée divergente et à un flux d'idées plus élevés. González-Carpio et al. (2017) ont remarqué des scores plus élevés en matière de fluidité, d'originalité et de forces créatives chez les personnes TDAH.

Lorsqu'on interroge des personnes TDAH, elles rapportent se sentir différentes et être capables de trouver des solutions créatives à leurs problèmes d'attention (Henry & Jones, 2011), avoir un niveau élevé d'énergie et de dynamisme, de créativité, d'hyperfocalisation, d'agréabilité, d'empathie et de volonté d'aider les autres (Mahdi et al., 2017), être conscientes de leur différence et s'efforcer de s'intégrer, de créativité et d'inventivité (Bjerrum et al., 2017). Il a également été rapporté plus de réalisations créatives dans le monde réel, plus de créativité dans des domaines créatifs spécifiques, et plus d'idées originales lors d'une compétition pour une prime - tout cela grâce à leur motivation, leur engagement et leur excellence dirigés vers un but dans des domaines créatifs qui correspondent à leurs compétences et à leurs préférences (Boot et al., 2020) que les personnes neurotypiques. Cela peut expliquer pourquoi Zentall (1988) a constaté que les enfants hyperactifs produisent plus d'activité verbale lorsqu'ils ne sont pas sollicités que lorsqu'ils le sont. Il se peut qu'ils soient plus créatifs lorsqu'on ne leur demande pas de l'être, et sur la créativité dans la vie réelle et non sur des évaluations standardisées.

En définitive, nous constatons des différences entre la créativité autodéclarée, la créativité consensuelle et les tests standardisés, mais aussi entre la créativité dans le monde réel et la créativité en laboratoire. De plus, les personnes TDAH se sentent plus créatives, les autres les reconnaissent comme plus créatives, mais les tests standardisés (présentant des contraintes, et généralement standardisés sur des neurotypiques, comme les tests de QI) ne montrent pas toujours cette créativité, surtout lorsqu'il n'y a pas de récompense et qu'elle n'est pas liée à l'expertise ou aux intérêts des personnes TDAH. Les résultats sont également médiés par les médicaments, les traits de personnalité ou la coercition externe. Ainsi, nous constatons que -

ASD and ADHD, creativity syndrome

selon les tests et les éléments évalués, selon la catégorisation en sous-types de TDAH ou non, selon que l'on prenne le seuil psychiatrique ou les traits de personnalité du TDAH - les effets du TDAH sur la pensée créative existent mais ils doivent être clarifiés. En tout cas, dire que le TDAH permet universellement d'être créatif ou l'inverse, que le TDAH n'a aucun lien avec la créativité, est faux. La réalité semble plus mesurée, et si cela s'avère vrai, nous pourrions dire que le TDAH est un facteur - parmi d'autres - favorisant la créativité en plus d'autres éléments.

III) TSA et créativité

La question de la relation entre l'autisme et la créativité est posée depuis longtemps, comme en témoigne la paléopsychiatrie, une branche de la psychiatrie qui cherche à poser des diagnostics rétrospectifs en se basant sur les attitudes et les modes de pensée de certaines personnalités éminentes et sur des critères actuels (Charlier & Deo, 2018 ; Fitzgerald, 2000 ; Keynes, 2008 ; Lagerkvist, 2002 ; Otaiku, 2018 ; Sacks, 2001 ; Schmidt et al, 2020) comme Michel-Ange (Arshad & Fitzgerald, 2004), Mozart (Ashoori & Jankovic, 2007 ; Fitzgerald, 2005 ; Raja, 2015 ; Simkin, 1992), ou Andy Warhol (James, 2010) par exemple.

En outre, le syndrome du savant, qui est une « condition dans laquelle les personnes atteintes de graves handicaps mentaux, y compris les troubles autistiques, ont un "îlot de génie" qui contraste de façon marquée et incongrue avec le handicap global » (Treffert, 2009, p. 1351), a été étudié pendant des décennies. Hermelin et al. (1987) ont écrit sur des individus considérant la production musicale comme une activité hautement gratifiante associée à une forte inventivité et compétence musicale mais aussi à une restriction dans les interactions. Kehrer (1992) a discuté des capacités de savant des personnes autistes, suggérant que la perception et le stockage des impulsions perçues fonctionnent différemment et que ces compétences sont renforcées par l'environnement. Pring et al. (1995) ont noté que les personnes autistes peuvent construire des modèles à partir de différents éléments et ils suggèrent que le traitement de l'information autistique peut être une compétence adaptative. Mottron et al. (2009) ont également noté que la performance des savants pourrait résider dans une détection accrue des schémas et une extension du concept de réintégration, deux mécanismes que l'on retrouve également chez les personnes autistes. Bien que Howe et al. (1998) aient suggéré que le talent se développe à travers l'environnement (expériences précoces, préférences, opportunités, habitudes, formation et pratique), dans leur article Baron-Cohen (Howe et al., 1998) a fait une exception concernant les personnes autistes qui ont obtenu de meilleurs résultats que les personnes neurotypiques au test des figures embellies, suggérant une corrélation génétique. En outre, Hou et al. (2000) ont signalé que des caractéristiques autistiques contribuent à la production et à la réussite des savants autistes, telles que « l'attention aux détails visuels, une tendance à la répétition compulsive rituelle, la capacité à se concentrer sur un sujet au détriment d'autres intérêts, et une mémoire et des aptitudes visuospatiales intactes », même s'ils présentent également des déficiences linguistiques et sociales (p. 29). Selfe et al. (1977) ont rapporté le cas d'une jeune fille autiste qui ne pouvait pas parler mais qui avait d'étonnantes aptitudes au dessin, Chatterjee (2004) a fait une brève revue de la littérature sur d'autres enfants autistes ayant de grandes aptitudes artistiques et Morton et al. (1999) ont suggéré que « le talent dans un domaine peut s'accompagner d'un dysfonctionnement dans d'autres domaines » (p. 211). Et cela correspond à ce que Hans Asperger a observé lorsqu'il a écrit que chez les autistes, on « ne peut jamais accepter uniquement le positif et rejeter le négatif » (Rebecchi & Asperger, 2021, p. 131). Drake (2013) a constaté que le traitement local supérieur dans le domaine visuospatial est présent chez les personnes autistes et une capacité de dessin élevée, ce qui suggère que ce talent de traitement local est un trait partagé entre l'autisme et le talent artistique. De même, Park et al. (2018) ont montré que pendant les expériences esthétiques, les personnes autistes ont des schémas d'activation cérébrale différents de ceux des personnes neurotypiques. Asperger (1944) a également observé cette compréhension accrue de l'art chez les enfants

ASD and ADHD, creativity syndrome

artistes par rapport aux enfants normaux. Shaughnessy (2013) a parlé d'esthétique neurodivergente pour évoquer la relation entre l'autisme et l'art.

Cependant, Pring et al. (2012) ont appelé à davantage de recherches pour mieux comprendre l'exploration des capacités génératives des artistes savants autistes. Barison et al. (1984) suggère que les productions musicales peuvent être une autre forme de langage chez les autistes qui ne parlent pas. Cardinal (2009) a noté que certaines personnes autistes font de l'art outsider pour refléter leur propre tentative de construire un monde privé cohérent suggérant une intentionnalité expressive et non comme une preuve de condition médicale (par exemple, « Imagiville » réalisé par un adulte autiste, Svoboda et al., 2015, et le projet Drawing Autism, Mullin, 2015).

En outre, Liu et al. (2018) ont noté qu'ils pouvaient prédire les scores de créativité des individus avec une précision de 78,4 % en analysant les données cérébrales et génomiques. Aussi, Sotiropoulos & Anagnostouli (2021) ont fait une revue de littérature des études examinant le fond génétique de la créativité, ont mis en évidence la relation génétique entre les arts visuels et les gènes, et entre l'autisme, les artistes et la synesthésie. En effet, la synesthésie est plus souvent présente chez les autistes que dans la population générale, suggérant qu'il pourrait y avoir un chevauchement phénotypique entre les deux (Baron-Cohen et al., 2013 ; Bouvet et al., 2019 ; Riedel et al., 2020 ; van Leeuwen et al., 2020 ; Ward et al., 2017) mais aussi certains liens avec la réintégration (Bouvet et al., 2014), suggérant un partage entre la structure et le cours du développement (Mottron et al., 2013).

De plus, Adrian et al. (2005) ont trouvé que les bébés de 4 à 6 mois ne montraient aucune créativité et Turner, 1999 a expliqué que les personnes autistes ont une créativité altérée à cause des problèmes de comportements de régulation. Cependant, Hetzroni et al. (2019) ont montré que les personnes autistes peuvent faire preuve de la même créativité et des mêmes compétences créatives que les personnes neurotypiques. De plus, Kasirer & Mashal (2014) ont montré que les personnes autistes généraient plus de métaphores créatives suggérant une créativité verbale unique aux autistes et Kasirer et al. (2020) ont montré que les individus autistes généraient une plus grande quantité de métaphores créatives et aussi une plus grande utilisation d'un type spécifique de changement de représentation sur la tâche de créativité figurative suggérant une cognition créative unique faite de créativité verbale et figurative chez les enfants autistes. Craig & Baron-Cohen (1999) ont constaté que les personnes autistes se basent plus sur la réalité que sur l'imagination lors des tests de créativité de Torrance. Best et al. (2015) ont constaté que pendant les tâches de pensée divergente, les traits autistiques sont associés à un nombre élevé de réponses inhabituelles et à un score de fluidité plus faible, ce qui suggère que l'aptitude à générer des idées nouvelles peut être un avantage adaptatif associé aux traits autistiques. Pennisi et al. (2021) ont noté que les traits autistiques étaient associés à des niveaux élevés de détail et d'originalité dans le travail, mais à une flexibilité et une fluidité plus faibles, et que cela pourrait soutenir l'hypothèse selon laquelle les personnes ayant des traits autistiques pourraient avoir la même cognition que les personnes autistes, mais des données supplémentaires sont nécessaires. Sur la base de 225 experts de dix disciplines, de Schipper et al. (2016) ont noté que les personnes autistes sont reconnues comme étant honnêtes, loyales, créatives et faisant attention aux détails parmi 103 autres catégories de caractéristiques spécifiques des compétences liées au TSA. Takeuchi et al. (2014) ont constaté que les caractéristiques analytiques de l'autisme sont positivement associées aux TSA. De plus, la pensée convergente et analytique pourrait bénéficier des compétences de persistance (Zhang et al., 2020). Par ailleurs, Gollwitzer et al. (2019) ont mis en évidence que les traits autistiques sont liés à une compétence socio-cognitive liée aux compétences de systématisation. Enfin, Russell et al. (2019) ont remarqué que la créativité, la capacité d'hyperfocalisation, l'honnêteté, la bonne mémoire, la loyauté, l'attention aux détails et l'empathie étaient les traits autistiques les plus décrits et l'impossibilité de séparer les forces et les faiblesses autistiques. Cependant,

ASD and ADHD, creativity syndrome

étant donné que l'étiquetage psychiatrique du TSA ne porte que sur les déficits, Grandin a exprimé ses inquiétudes quant à l'étiquetage des enfants autistes, car cela pourrait les empêcher de développer leurs talents (2004), en subissant une sorte d'effet Pygmalion.

En définitive, la pensée convergente constatée dans l'autisme peut rappeler la pensée abstraite et schématique constatée par Sukhareva chez les enfants autistes (Rebecchi & Sukhareva, 2022), les capacités de systématisation définies comme la « pulsion à analyser les variables d'un système, à déduire les règles sous-jacentes qui régissent le comportement d'un système » Baron-Cohen, 2002, p. 248) et la pensée divergente pourraient expliquer certaines innovations réalisées par certaines personnes autistes (Baron-Cohen, 2020).

IV) Preuves physiologiques : Caractéristiques communes TSA-TDAH-créativité

Inspiré par les modèles d'Eysenck (1983, 1993, 1995, 1998a, 1998b), de Carson (2011, 2019), de Renzulli (1978) et de Bachtold (1980a, 1980b), je propose une revue et un modèle global incluant toutes les caractéristiques liées au TSA, au TDAH et à la créativité, notamment la latéralisation des fonctions cérébrales et les asymétries cérébrales, les variations des concentrations et des récepteurs dans les systèmes de neurotransmission et les gènes associés, les états de conscience attentionnels, la désinhibition cognitive et le déficit latent d'inhibition, l'hyperconnectivité et la forte excitabilité cérébrale, la personnalité et le tempérament.

A) Latéralisation des fonctions cérébrales et asymétries cérébrales

Des anomalies de la latéralisation cérébrale et des asymétries hémisphériques ont été rapportées dans le TDAH (Doi & Shinohara, 2017 ; Douglas et al., 2018 ; Li et al., 2019 ; Segal et al., 2017) et le TSA (Carper et al., al., 2016 ; Doi & Shinohara, 2017 ; Fu et al., 2020 ; Wei et al., 2018) et s'expliquent notamment par des distributions asymétriques de la neurotransmission liée aux systèmes cholinergique, dopaminergique, sérotonergique et noradrénergique (Klimkeit et Bradshaw, 2006). Kaufman et al. (2010) ont suggéré que la cognition créative pourrait résider dans l'asymétrie hémisphérique et la méta-analyse de Mihov et al. (2010) a mis en évidence la latéralisation lors de la pensée créative. De même, Smalley et al. (2005) ont suggéré que la relation entre la psychopathologie - spécifiquement pour l'autisme et le TDAH - et la créativité pourrait se trouver dans une asymétrie cérébrale expliquée par des variations génétiques partagées.

B) Concentrations et récepteurs dans les systèmes de neurotransmission et liés aux gènes

Des altérations des niveaux de concentration et des récepteurs de neurotransmission liés à l'acide γ -aminobutyrique, l'acétylcholine, la dopamine, l'acide glutamique, la sérotonine ont été rapportées dans le TDAH et les TSA (tableau 1) et des variations génétiques liées à ces mêmes neurotransmetteurs ont également été rapportées dans le TDAH et le TSA (tableau 2).

Carson (2011) a remarqué que les recherches génétiques relatives à la dopamine et à la sérotonine sont associées à la recherche de la nouveauté et à une inhibition latente réduite (de Aguiar et al., 2013 ; Swerdlow et al., 2003) ou encore à la flexibilité cognitive et à la mémoire de travail. Cependant, outre la dopamine et la sérotonine, d'autres neurotransmetteurs pourraient être impliqués dans la créativité et les troubles neurodéveloppementaux. Il s'agit notamment du GABA et de l'ACh et des gènes associés, en particulier CHRNA2, CHRNA7, GAD1, SLC6A1 et ALDH5A1 (Erlander et al., 1991 ; Wang et al., 2018) ou encore CHRM2 associé à la flexibilité cognitive et à l'intelligence (Gosso et al., 2007 ; Zink et al., 2019) et leurs différentes variations. L'ACh joue un rôle dans l'inhibition neuronale, l'attention et la mémoire chez l'adulte (Collins, 2010 ; Dehaene, 2014) et le GABA joue un premier rôle neurotrophique, et un second dans le contrôle de l'hyperactivité neuronale associée à l'anxiété et il sert enfin d'inhibiteur en association avec le glutamate (et les gènes associés comme GAD2 et GRM7) qui est un neurotransmetteur excitateur qui travaille en symbiose avec le GABA pour maintenir un

ASD and ADHD, creativity syndrome

équilibre. Ces neurotransmetteurs sont indirectement liés à la créativité car ils sont en relation avec la mémoire de travail, l'apprentissage, l'inhibition latente et l'hyperconnectivité neuronale.

C) Hyperconnectivité, forte excitabilité cérébrale et hyperactivité cérébrale

L'hyperconnectivité cérébrale signifie un nombre élevé ou excessif de connexions entre les neurones et les différentes parties du cerveau par rapport à ce qui est habituellement observé chez les individus et l'excitation corticale élevée pourrait augmenter la vitesse de traitement de l'information.

L'hyperconnectivité neuronale a été identifiée chez les autistes (Iidaka et al., 2019 ; Supekar et al., 2013 ; Testa-Silva et al., 2012 ; Uddin et al., 2013) et les personnes TDAH (Barber et al., 2015 ; Ma et al., 2016). L'une des variations génétiques directement liées à cette hyperconnectivité pourrait être la mutation SHANK2 (Zaslavsky et al., 2019), que l'on retrouve dans le TSA et le TDAH (Chen et al., 2019). Carson (2011, p. 147) a indiqué que cette hyperconnectivité a également été constatée dans le cas de la synesthésie (Terhune et al., 2011) qui est une « condition dans laquelle la stimulation d'une modalité sensorielle provoque des expériences inhabituelles dans une seconde modalité non stimulée » (Hubbard & Ramachandran, 2005, p. 509) et qui est fréquemment retrouvée dans l'autisme et pourrait compenser les déficits de la mémoire de travail chez certains individus. Louis et al. (2011) ont étudié l'hyperconnectivité cérébrale et examiné certaines relations avec les aptitudes de savant et les cas de créativité exceptionnelle. L'hyperactivité de certaines zones du cerveau, liée au GABA, a également été observée dans des cas de trouble anxieux ou de trouble panique (Martin et al., 2009 ; Nuss, 2015).

D) Désinhibition cognitive et déficit d'inhibition latente

La réduction de l'inhibition latente peut être définie comme la « capacité à filtrer de la conscience consciente un contenu précédemment non pertinent » (Zedelius & Schooler, 2015, p. 2) et la désinhibition cognitive est une « condition qui peut favoriser l'accès à du matériel normalement hors de la conscience consciente » (Carson, 2019, p. 308). Une modification du fonctionnement de neurotransmetteurs comme l'ACh peut entraîner des altérations de l'inhibition latente (Barak et Weiner, 2007 ; Caldarone et al., 2000) et les déséquilibres du GABA peuvent provoquer des pensées intrusives (Schmitz et al., 2017). Une augmentation de l'accomplissement créatif a été trouvée chez les personnes ayant une inhibition latente diminuée (Carson et al., 2003 ; Benedek et al., 2012 ; Lorca Garrido et al., 2012 ; Zedelius & Schooler, 2015). Kaufman et al. (2010) ont suggéré que les fondements neurobiologiques de la cognition créative peuvent résider dans la désinhibition. Ainsi, cette faible inhibition latente et cette désinhibition peuvent se retrouver dans l'hyper-systémisation, l'hyper-attention aux détails et l'hypersensibilité sensorielle dans le TSA (Baron-Cohen et al., 2009), l'errance mentale dans le TDAH (Bozhilova et al., 2018) et dans les réseaux de mode par défaut du TSA et du TDAH.

E) États de conscience attentionnels et réseau du mode par défaut

Dittrich (1998, p. 80), a défini les états modifiés de conscience comme une déviation significative de « l'expérience subjective ou du fonctionnement psychologique d'un individu normal par rapport à son éveil de conscience habituel (...) considéré comme "irrationnel", "anormal", "exotique" ou "pathologique" par les normes sociales de la société dominante ». Les relations entre les états de conscience attentionnels (c'est-à-dire le flow, la divagation d'esprit et la pleine conscience) et la créativité ont été examinées dans Rebecchi et Hagège (2022).

Vartanian (2019) a souligné que *l'attentional shift* est associée à de meilleurs scores dans les tests de « créativité dans le monde réel » (2019) et que l'attention flexible est associée à de meilleurs scores de pensée divergente. De plus, l'attention défocalisée peut permettre à des informations non pertinentes d'être remarquées et traitées (von Hecker & Meiser, 2005).

ASD and ADHD, creativity syndrome

L'attention fuyante peut aider les individus à considérer des informations nominalement non pertinentes et à les intégrer à des informations pertinentes pour créer de nouvelles idées (Zabelina, 2018, p. 174). Aussi, « la pensée divergente est liée à l'attention flexible, motivée par la capacité de se concentrer, d'inhiber et de déplacer l'attention, tandis que les réalisations créatives sont liées à l'attention fuyante » et « la créativité, telle que mesurée en examinant les réalisations créatives des personnes dans le monde réel, d'autre part, semble être liée à l'attention fuyante » (Zabelina, 2018, p. 174).

Cela pourrait expliquer pourquoi les personnes TDAH obtiennent des scores plus élevés aux tests de pensée divergente et de vie quotidienne (Carruthers, 2016 ; White & Shah, 2006). Le TDAH est spécifiquement « associé à un schéma d'errance de l'esprit » au niveau cognitif (Carson, 2019, p. 304). Ainsi, « le traitement défocalisé d'informations non liées à la tâche pendant les tâches créatives peut activer des associations inhabituelles, donnant lieu à des combinaisons originales d'informations » (Boot et al., 2017). C'est pourquoi certains chercheurs parlent d'un « avantage créatif » chez les personnes TDAH (Beaven, 2012, p. 3).

La notion de concentration associée à la créativité peut expliquer les résultats obtenus lors de tests de créativité sur des personnes autistes. Ces dernières peuvent notamment atteindre régulièrement l'état de flow dans la poursuite de leurs intérêts spécifiques (Milton, 2017) et grâce à leurs forces attentionnelles (Dupuy et al., 2022). Cela pourrait s'expliquer par une « attention extrêmement étroite » (Lyons & Fitzgerald, 2013, p. 773) mais aussi par la « diminution de la conscience de soi » associée au « dysfonctionnement de l'hémisphère droit » qui « pourrait être avantageux dans le développement de talents particuliers » (Lyons & Fitzgerald, 2013, p. 777) mais aussi dans le développement de la pensée divergente (Best et al., 2015 ; Takeuchi et al., 2014) en raison de leur capacité potentielle d'hypersystémisation (Baron-Cohen, 2002) dans ce que la psychiatrie appelle les « intérêts restreints » (American Psychiatric Association, 2015).

Les relations entre l'état de repos - également connu sous le nom de réseau du mode par défaut (Raichle et al. 2001) - qui peut être compris comme « un système modèle pour étudier les pensées et les sentiments indépendants du stimulus et peut être considéré comme un proxy de l'état de divagation de l'esprit » (Simpraga et al., 2021) et la créativité doivent également être discutées. Simpraga et al. (2021) ont remarqué que lors de l'étude de la divagation de l'esprit chez les autistes, mesurée par un questionnaire sur l'état de repos, ils présentaient des schémas de pensée atypiques caractérisés par un plus grand nombre de pensées perturbées et de pensées changeantes que chez les personnes neurotypiques. Une activation accrue de la connectivité fonctionnelle au repos a été liée à la pensée divergente (Takeuchi et al., 2012) et peut être retrouvée dans le TDAH (Nomi et al., 2018 ; Sörös et al., 2019). De la même manière que le TSA peuvent être associés à la divagation de l'esprit qui est habituellement associée au TDAH, et alors que le mot TDAH implique que l'individu a des problèmes d'attention et de concentration, le TDAH peut également être associé à une compétence habituellement associée à l'autisme, à savoir l'attention hautement focalisée (Hupfeld et al., 2018). Kennedy et al. (2006) ont constaté une absence de désactivation des fonctions de repos pendant les tâches cognitivement exigeantes chez les personnes autistes. Takeuchi et al. (2014) ont également trouvé une association entre une augmentation de l'activation pendant le réseau du mode par défaut et les compétences de systémisation autistiques. De même, des augmentations de la matière grise ont été trouvées dans le TSA (Cauda et al., 2011) et chez les individus créatifs (Takeuchi et al., 2010). En outre, les structures de la matière blanche sont liées à la créativité (Takeuchi et al., 2010) dans la schizophrénie (Sampedro et al., 2020) et la créativité signalée dans le TDAH peut également être liée aux anomalies de la matière blanche dans le cerveau du TDAH (Versace et al., 2021). Les chercheurs ont également commencé à étudier la connectivité fonctionnelle dans la créativité éminente chez les artistes et les scientifiques et ont trouvé

ASD and ADHD, creativity syndrome

certaines anomalies (Anderson et al., 2022 ; Andreasen & Ramchandran, 2012 ; Japardi et al., 2018).

F) Personnalité et tempérament

Park et al. (2017) ont trouvé un chevauchement entre le neuroticisme, le TSA et le TDAH, et Clark & DeYoung (2014) ont montré que le trait de volatilité du neuroticisme pouvait prédire positivement les réalisations créatives. Schwartzmann et al. (2016) ont trouvé des niveaux élevés de neuroticisme chez les personnes autistes et Perkins et al. (2015) ont expliqué que la pensée auto-générée - en tant que moteur du neuroticisme - pourrait faciliter la créativité.

Srivastava et Ketter (2010) ont remarqué l'importance de l'affect négatif - mesuré comme un neuroticisme accru - pour la créativité chez les individus bipolaires. Gao et al. (2020) ont trouvé une relation en forme de U inversé entre le neuroticisme et la créativité individuelle (et une même relation entre la créativité et l'extraversion) chez les entrepreneurs créatifs. Gocłowska et al. (2019) ont trouvé une relation positive entre l'extraversion, la recherche de nouveauté et la performance créative. Perroud et al. (2016), Donfrancesco et al. (2015) et Melegari et al. (2020) ont trouvé des scores plus élevés sur les traits de recherche de nouveauté chez les personnes TDAH. D'ailleurs, Wakabayashi et al. (2006) ont suggéré de considérer les traits autistiques comme un nouveau facteur de personnalité.

Hennessey (2019) a écrit sur l'importance des normes culturelles dans la créativité et la motivation, mais aussi qu'il reste encore beaucoup à apprendre sur les relations entre les deux. Flaherty (2011, p. 132) a expliqué que « la créativité dépend de la motivation d'approche axée sur un objectif provenant des systèmes dopaminergiques du mésencéphale ». Boot et al. (2020) suggère que cette motivation axée sur le but pourrait les réalisations créatives plus élevées dans le monde réel chez les personnes TDAH et Grove et al. (2016) ont constaté que les personnes autistes sont fortement motivées pour s'engager dans leur intérêt particulier et qu'elles sont plus intrinsèquement motivées que les personnes neurotypiques. Auger & Woodman (2016) ont fourni un cadre théorique pour mieux comprendre les relations entre la motivation intrinsèque et la créativité. Ainsi, cette forme de motivation focalisée que l'on retrouve chez les personnes créatives peut être analysée dans ce que Renzulli (1978) appelle l'engagement dans la tâche.

Discussion

A) Conclusion

Le trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité et le trouble du spectre autistique sont les deux troubles neurodéveloppementaux les plus répandus. En effet, les chercheurs se concentrent principalement sur l'étude des déficiences et des déficits malgré les témoignages et les rapports sur les aspects positifs et les forces associés au TSA et au TDAH. Cet article se propose de discuter des relations entre le TDAH, les TSA et la créativité et de faire un résumé des preuves physiologiques concernant les caractéristiques communes TSA-TDAH-créativité.

On peut observer, d'une part, les preuves empiriques contextuelles montrant la créativité de ces individus, et, d'autre part, les caractéristiques physiologiques essentielles à une créativité authentique telles que la latéralisation des fonctions cérébrales et les asymétries cérébrales, les variations des concentrations et des récepteurs dans les systèmes de neurotransmission et les gènes associés, l'expérience d'états de conscience attentionnels, un réseau spécifique de mode par défaut, la désinhibition cognitive et le déficit d'inhibition latente, l'hyperconnectivité et la forte excitabilité cérébrale. Cependant, le TSA et le TDAH peuvent être considérés comme une caractéristique nécessaire mais non suffisante pour obtenir une pensée et un comportement créatifs et ces caractéristiques doivent également être ajoutées à cet ensemble d'éléments de cognition (intelligence suffisante), de personnalité et de tempérament tels que le névrosisme,

ASD and ADHD, creativity syndrome

l'extraversion et la motivation pour créer un cocktail créatif qui peut favoriser la pensée divergente et la pensée convergente. Cette motivation peut créer un élan créatif qui résulterait du besoin perpétuel de stimulation du TDAH et des intérêts spécifiques et ciblés du TSA. Nous pourrions donc au moins conclure qu'en théorie, le TSA et le TDAH sont donc des facteurs favorisant la créativité en raison des caractéristiques physiologiques liées à la créativité mentionnées ci-dessus.

J'ai également noté que la créativité est jugée de manière standardisée et/ou selon des critères sociaux standardisés et parfois sous la forme d'une créativité irréaliste, alors que les personnes TSA et TDAH peuvent être perçues comme divergentes car détachées de l'environnement ou en opposition avec l'environnement. Ainsi, elles peuvent faire preuve d'une créativité qui n'est pas toujours reconnue ni à sa juste valeur car elle sort des carcans d'un monde créé par et pour les neurotypiques. Ces individus neurodivergents peuvent perturber l'individu neurotypique par leur « déviance créative » (Shukla et Kark, 2020) et peuvent être considérés comme indésirables dans les écoles, les mondes du travail et de la recherche (Bachtold, 1974 ; Karwowski, 2010 ; Kasirer & Shnitzer-Meirovich, 2021 ; Kettler et al., 2018 ; Torrance, 1963). La créativité nécessite aussi parfois un cadre social institutionnel comme en science, où la conformité est souvent requise, ce qui peut pousser les personnes TDAH et TSA qui doivent s'adapter à des normes ambiantes inadéquates à leur fonctionnement et à renoncer à cette créativité.

Les symptômes du TDAH et du TSA peuvent être le prix à payer pour la créativité, comme la schizophrénie et le langage (Crow, 2000 ; Murphy et al., 2017), ou plutôt le revers de la médaille, comme l'a souligné Asperger (1944). Carson (2011) a également souligné que les personnes créatives peuvent préférer un niveau plus élevé de symptomatologie afin de ne pas sacrifier leur créativité avec des traitements médicamenteux et a appelé à s'interroger sur l'interprétation sociale des symptômes plutôt que sur leur neutralisation.

En fin de compte, la créativité des personnes TDAH pourrait se trouver dans leur domaine d'intérêt et d'expertise, provoquant une motivation axée sur les objectifs au niveau de la pensée divergente liée à leur intolérance à l'ennui, à l'impulsivité, aux pensées spontanées, à un réseau spécifique de mode par défaut et à la capacité de passer d'un état de conscience attentionnel à un autre, provoquant une recherche de situations à forte sensation et à risque dans des problèmes ouverts et des situations de la vie. La créativité des personnes autistes pourrait se trouver dans leur domaine d'intérêt et d'expertise au niveau de la pensée convergente liée à leurs capacités d'attention aux détails, à la pensée abstraite et schématique, aux capacités de systématisation et de réintégration extensive, à leurs capacités d'hyperfocalisation, aux répétitions compulsives rituelles, à un réseau spécifique de modes par défaut et à la capacité de passer d'un état de conscience attentionnel à l'autre, entraînant un ordonnancement mental de l'environnement liés à des problèmes réels ou abstraits.

Ainsi, ces caractéristiques pourraient permettre de considérer le TDAH et le TSA comme des syndromes de haute créativité, en provoquant un élan créatif irrésistible chez les personnes TDAH et TSA, et créant une double stigmatisation liée à la pathologisation de leur différence et au traitement social réservé aux personnes créatives.

B) Limites

Le but de cet article était de se concentrer sur les forces créatives liées au TDAH et au TSA, je n'ai donc pas abordé les difficultés qui peuvent y être liées, ni les considérations liées aux différences entre les cultures et les sexes. Je n'ai pas non plus inclus toutes les données empiriques sur les relations entre la créativité et d'autres conditions et/ou troubles neurodéveloppementaux tels que la dyslexie, le trouble bipolaire et le spectre de la schizophrénie. Je n'ai pas non plus discuté en détail les données relatives à l'absence de relations entre la créativité et les conditions neurodéveloppementales. En outre, je n'ai pas rendu compte

ASD and ADHD, creativity syndrome

du débat sur la nature et la culture de la créativité et de l'intelligence, ni de tous les différents marqueurs physiologiques de la créativité et de toutes les relations entre les traits de personnalité et la créativité.

C) Travaux futurs

La vraie question n'est pas tant de savoir si la créativité est liée ou non au TSA et au TDAH, même si la réponse pourrait être à la fois oui et non (Simonton, 2014) ou même si le fait d'être un individu TDAH ou autiste peut avoir des avantages ou des inconvénients (car les deux sont également vrais). Le vrai problème réside dans la perception sociale de la créativité (quelque chose de théoriquement désiré et valorisé) et du TSA et TDAH (mais aussi des autres « troubles neurodéveloppementaux ») car ils sont considérés par une majorité de personnes comme des handicaps et comme un signe de mauvaise santé mentale (Dietrich, 2014) balayant tous les débats sur cette psychopathologisation et l'arbitraire de la psychiatrie pour décider de ce qui est normal ou pathologique (Canguilhem, 1972 ; Foucault, 1972 ; Frances, 2013 ; Szasz, 1976). Et si demain le concept de neurodiversité devenait la norme dans nos sociétés occidentales contemporaines ? Cela dérangerait-il moins certaines personnes si certaines caractéristiques de ces personnes sont associées à la créativité ? Du point de vue de la génétique quantitative, c'est déjà plus ou moins le cas (Larsson et al., 2012 ; Plomin, 2018 ; Robinson et al., 2016). De plus, l'un des postulats du DSM est en quelque sorte faux : celui des critères de difficultés, car il est possible d'avoir une cognition psychopathologique, tous les traits et pourtant ne pas avoir de difficulté, en réalité, le diagnostic ou l'étiquette ne présage pas des difficultés (Mottron, 2019). Ainsi, les différences dans le fonctionnement du cerveau (comme une autre activation lors de la tâche de commutation du TDAH ou le sens de l'esthétique du TSA) amènent certains chercheurs à voir les différences comme des déficits et non comme des différences qui font partie de la neurodiversité et il en a été et en est de même pour la communication (Milton, 2012 ; Crompton et al., 2020) ou l'humour (Van Bourgondien & Mesibov, 1987 ; Wu et al., 2014) et l'autisme depuis longtemps. Ainsi, la créativité des personnes TDAH et TSA pourrait créer une double stigmatisation liée à la pathologisation de leur différence et au traitement social accordé aux personnes créatives. Alors que les individus TSA et TDAH ne sont pas moins intelligents (Crespi, 2016 ; Dawson et al., 2007 ; Kaplan et al., 2000) ne deviendrait-il pas nécessaire de réorganiser les paradigmes de recherche afin de mieux respecter et considérer ces individus comme des êtres humains susceptibles d'être les innovateurs de demain (Baron-Cohen, 2020) ?

ASD and ADHD, creativity syndrome

References - Bibliographie

- Abdulmir, H. A., Abdul-Rasheed, O. F., & Abdulghani, E. A. (2018). Serotonin and serotonin transporter levels in autistic children. *Saudi medical journal*, 39(5), 487–494. <https://doi.org/10.15537/smj.2018.5.21751>
- Abraham, A., Windmann, S., Siefen, R., Daum, I., & Güntürkün, O. (2006). Creative thinking in adolescents with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Child neuropsychology : a journal on normal and abnormal development in childhood and adolescence*, 12(2), 111–123. <https://doi.org/10.1080/09297040500320691>
- Abrahams, B. S., & Geschwind, D. H. (2008). Advances in autism genetics: on the threshold of a new neurobiology. *Nature reviews. Genetics*, 9(5), 341–355. <https://doi.org/10.1038/nrg2346>
- Abu-Akel, A., Webb, M. E., de Montpellier, E., Von Bentivegna, S., Luechinger, L., Ishii, A., & Mohr, C. (2020). Autistic and positive schizotypal traits respectively predict better convergent and divergent thinking performance. *Thinking Skills and Creativity*, 36, Article 100656. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100656>
- Adak, P., Sinha, S., & Banerjee, N. (2021). An Association Study of Gamma-Aminobutyric Acid Type A Receptor Variants and Susceptibility to Autism Spectrum Disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 51(11), 4043–4053. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04865-x>
- Adrien, J. L., Gattegno, M. P., Streri, A., Reynaud, L., & Barthelemy, C. (2005). Développement précoce et créativité chez l'enfant autiste [Early development and creativity in autistic children]. *Archives de pediatrie : organe officiel de la Societe francaise de pediatrie*, 12(6), 858–860. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2005.04.023>
- Aliabadi, B., Davari-Ashtiani, R., Khademi, M., & Arabgol, F. (2016). Comparison of Creativity between Children with and without Attention Deficit Hyperactivity Disorder: A Case-Control Study. *Iranian journal of psychiatry*, 11(2), 99–103.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.).
- American Psychiatric Association. (2013). *DSM-5, Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux*. Elsevier-Masson.
- Anderson, A., Japardi, K., Knudsen, K. S., Bookheimer, S. Y., Ghahremani, D. G., & Bilder, R. M. (2022). Big-C creativity in artists and scientists is associated with more random global but less random local fMRI functional connectivity. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1037/aca0000463>
- Andreasen, N. C., & Ramchandran, K. (2012). Creativity in art and science: are there two cultures?. *Dialogues in clinical neuroscience*, 14(1), 49–54. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2012.14.1/nandreasen>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Antshel, K. M., Zhang-James, Y., Wagner, K. E., Ledesma, A., & Faraone, S. V. (2016). An update on the comorbidity of ADHD and ASD: a focus on clinical management. *Expert review of neurotherapeutics*, 16(3), 279–293. <https://doi.org/10.1586/14737175.2016.1146591>

Arshad, M., & Fitzgerald, M. (2004). Did Michelangelo (1475–1564) have High-Functioning Autism? *Journal of Medical Biography*, 12(2), 115–120. <https://doi.org/10.1177/096777200401200212>

Ashoori, A., & Jankovic, J. (2007). Mozart's movements and behaviour: A case of Tourette's syndrome? *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 78(11), 1171–1175. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2007.114520>

Asperger, H. (1944). Die "Autistischen Psychopathen" im Kindesalter. *Archiv f. Psychiatrie* 117, 76–136. <https://doi.org/10.1007/BF01837709>

Auger, P., & Woodman, R. W. (2016). Creativity and Intrinsic Motivation: Exploring a Complex Relationship. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 52(3), 342–366. <https://doi.org/10.1177/0021886316656973>

Azzam, A. A. A., Bahgat, D. M. R., Shahin, R. M. H., & Nasralla, R. M. A. (2018). Association study between polymorphisms of dopamine transporter gene (SLC6A3), dopamine D1 receptor gene (DRD1), and autism. *Journal of Medicine in Scientific Research*, 1(1), 59. https://doi.org/10.4103/JMISR.JMISR_8_18

Baas, M., Boot, N., van Gaal, S., de Dreu, C., & Cools, R. (2020). Methylphenidate does not affect convergent and divergent creative processes in healthy adults. *NeuroImage*, 205, 116279. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.116279>

Bacchelli, E., Battaglia, A., Cameli, C., Lomartire, S., Tancredi, R., Thomson, S., Sutcliffe, J. S., & Maestrini, E. (2015). Analysis of CHRNA7 rare variants in autism spectrum disorder susceptibility. *American Journal of Medical Genetics. Part A*, 167A(4), 715–723. <https://doi.org/10.1002/ajmg.a.36847>

Bachtold, L. M. (1974). The creative personality and the ideal pupil revisited. *The Journal of Creative Behavior*, 8(1), 47–54. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1974.tb01108.x>

Bachtold, L. M. (1980a). Speculation on a theory of creativity: A physiological basis. *Perceptual and Motor Skills*, 50(3, Pt 1), 699–702. <https://doi.org/10.2466/pms.1980.50.3.699>

Bachtold, L. M. (1980b). Psychoticism and creativity. *Journal of Creative Behavior*, 14, 242–248.

Baehne, C. G., Ehli, A.-C., Plichta, M. M., Conzelmann, A., Pauli, P., Jacob, C., Gutknecht, L., Lesch, K.-P., & Fallgatter, A. J. (2009). Tph2 gene variants modulate response control processes in adult ADHD patients and healthy individuals. *Molecular Psychiatry*, 14(11), 1032–1039. <https://doi.org/10.1038/mp.2008.39>

Bálint, S., Bitter, I., & Czobor, P. (2015). A kognitív rugalmasság neurobiológiai korrelátumainak vizsgálata ADHD-ban Irodalmi áttekintés [Neurobiological correlates of

ASD and ADHD, creativity syndrome

cognitive flexibility in ADHD - A systematic review of the literature]. *Psychiatria Hungarica : A Magyar Pszichiatriai Tarsasag tudomanyos folyoirata*, 30(4), 363–371.

Barak, S., & Weiner, I. (2007). Scopolamine Induces Disruption of Latent Inhibition which is Prevented by Antipsychotic Drugs and an Acetylcholinesterase Inhibitor. *Neuropsychopharmacology*, 32(5), 989–999. <https://doi.org/10.1038/sj.npp.1301208>

Barber, C. F. (2021). Neurodiversity and mental health. *British Journal of Mental Health Nursing*, 10(1). <https://doi.org/10.12968/bjmh.2020.0051>

Barbot, B. & Lubart, T. (2012). Adolescence, créativité et transformation de Soi. *Enfance*, 3, 299–312. <https://doi.org/10.3917/enf1.123.0299>

Barison, F., Pradetto, A. M., & Valer, T. (1984). The musical productions of autistic children. *Journal of autism and developmental disorders*, 14(4), 453–454. <https://doi.org/10.1007/BF02409839>

Barkley, R. A., Smith, K. M., & Fischer, M. (2019). ADHD risk genes involved in dopamine signaling and metabolism are associated with reduced estimated life expectancy at young adult follow-up in hyperactive and control children. *American journal of medical genetics. Part B, Neuropsychiatric genetics : the official publication of the International Society of Psychiatric Genetics*, 180(3), 175–185. <https://doi.org/10.1002/ajmg.b.32711>

Barneveld, P. S., Pieterse, J., de Sonnevile, L., van Rijn, S., Lahuis, B., van Engeland, H., & Swaab, H. (2011). Overlap of autistic and schizotypal traits in adolescents with Autism Spectrum Disorders. *Schizophrenia research*, 126(1-3), 231–236. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2010.09.004>

Baron-Cohen S. (2002). The extreme male brain theory of autism. *Trends in cognitive sciences*, 6(6), 248–254. [https://doi.org/10.1016/s1364-6613\(02\)01904-6](https://doi.org/10.1016/s1364-6613(02)01904-6)

Baron-Cohen, S. (2020). *The Pattern Seekers: A New Theory of Human Invention*. Allen Lane.

Baron-Cohen, S., Ashwin, E., Ashwin, C., Tavassoli, T., & Chakrabarti, B. (2009). Talent in autism: hyper-systemizing, hyper-attention to detail and sensory hypersensitivity. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 364(1522), 1377–1383. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0337>

Baron-Cohen, S., Johnson, D., Asher, J., Wheelwright, S., Fisher, S. E., Gregersen, P. K., & Allison, C. (2013). Is synaesthesia more common in autism?. *Molecular autism*, 4(1), 40. <https://doi.org/10.1186/2040-2392-4-40>

Beane, M., & Marrocco, R. T. (2004). Norepinephrine and acetylcholine mediation of the components of reflexive attention: implications for attention deficit disorders. *Progress in neurobiology*, 74(3), 167–181. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2004.09.001>

Beaven, A. (2012). *Attention deficit hyperactivity disorder: Reframing “deficit” as creative strength* [Phd, University of Southampton]. <https://eprints.soton.ac.uk/347117/>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Benedek, M., Franz, F., Heene, M., & Neubauer, A. C. (2012). Differential effects of cognitive inhibition and intelligence on creativity. *Personality and individual differences*, 53-334(4), 480–485. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2012.04.014>

Berry, A. S., Demeter, E., Sabhapathy, S., English, B. A., Blakely, R. D., Sarter, M., & Lustig, C. (2014). Disposed to distraction: Genetic variation in the cholinergic system influences distractibility but not time-on-task effects. *Journal of cognitive neuroscience*, 26(9), 1981–1991. https://doi.org/10.1162/jocn_a_00607

Best, C., Arora, S., Porter, F., & Doherty, M. (2015). The Relationship Between Subthreshold Autistic Traits, Ambiguous Figure Perception and Divergent Thinking. *Journal of autism and developmental disorders*, 45(12), 4064–4073. <https://doi.org/10.1007/s10803-015-2518-2>

Biscaldi, M., Rauh, R., Müller, C., Irion, L., Saville, C. W., Schulz, E., & Klein, C. (2015). Identification of neuromotor deficits common to autism spectrum disorder and attention deficit/hyperactivity disorder, and imitation deficits specific to autism spectrum disorder. *European child & adolescent psychiatry*, 24(12), 1497–1507. <https://doi.org/10.1007/s00787-015-0753-x>

Bjerrum, M. B., Pedersen, P. U., & Larsen, P. (2017). Living with symptoms of attention deficit hyperactivity disorder in adulthood: a systematic review of qualitative evidence. *Journal of Clinical Psychology*, 15(4), 1080–1153. <https://doi.org/10.1111/jbirsir-2017-003357>

Blatt, G. J., & Fatemi, S. H. (2011). Alterations in GABAergic biomarkers in the autism brain: Research findings and clinical implications. *Anatomical Record (Hoboken, N.J.: 2007)*, 294(10), 1646–1652. <https://doi.org/10.1002/ar.21252>

Bolat, H., Ercan, E. S., Ünsel-Bolat, G., Tahillioğlu, A., Yazici, K. U., Bacanlı, A., Pariltay, E., Aygüneş Jafari, D., Kosova, B., Özgül, S., Rohde, L. A., & Akin, H. (2020). DRD4 genotyping may differentiate symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder and sluggish cognitive tempo. *Revista brasileira de psiquiatria (Sao Paulo, Brazil : 1999)*, 42(6), 630–637. <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2019-0630>

Bollmann, S., Ghisleni, C., Poil, S. S., Martin, E., Ball, J., Eich-Höchli, D., Edden, R. A., Klaver, P., Michels, L., Brandeis, D., & O'Gorman, R. L. (2015). Developmental changes in gamma-aminobutyric acid levels in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Translational psychiatry*, 5(6), e589. <https://doi.org/10.1038/tp.2015.79>

Boot, N., Nevicka, B., & Baas, M. (2017). Creativity in ADHD: Goal-Directed Motivation and Domain Specificity. *Journal of Attention Disorders*, 1087054717727352. <https://doi.org/10.1177/1087054717727352>

Boot, N., Nevicka, B., & Baas, M. (2020). Creativity in ADHD: Goal-Directed Motivation and Domain Specificity. *Journal of attention disorders*, 24(13), 1857–1866. <https://doi.org/10.1177/1087054717727352>

Boot, N., Nevicka, B., & Baas, M. (2020). Creativity in ADHD: Goal-Directed Motivation and Domain Specificity. *Journal of Attention Disorders*, 24(13), 1857–1866. <https://doi.org/10.1177/1087054717727352>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Bora, E., & Pantelis, C. (2016). Meta-analysis of social cognition in attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): comparison with healthy controls and autistic spectrum disorder. *Psychological medicine*, 46(4), 699–716. <https://doi.org/10.1017/S0033291715002573>

Bouvet, L., Amsellem, F., Maruani, A., Tonus-Vic Dupont, A., Mathieu, A., Bourgeron, T., Delorme, R., & Mottron, L. (2019). Synesthesia & autistic features in a large family: Evidence for spatial imagery as a common factor. *Behavioural brain research*, 362, 266–272. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2019.01.014>

Bouvet, L., Donnadieu, S., Valdois, S., Caron, C., Dawson, M., & Mottron, L. (2014). Veridical mapping in savant abilities, absolute pitch, and synesthesia: an autism case study. *Frontiers in psychology*, 5, 106. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00106>

Bowton, E., Saunders, C., Reddy, I. A., Campbell, N. G., Hamilton, P. J., Henry, L. K., Coon, H., Sakrikar, D., Veenstra-VanderWeele, J. M., Blakely, R. D., Sutcliffe, J., Matthies, H. J. G., Erreger, K., & Galli, A. (2014). SLC6A3 coding variant Ala559Val found in two autism probands alters dopamine transporter function and trafficking. *Translational Psychiatry*, 4, e464. <https://doi.org/10.1038/tp.2014.90>

Bozhilova, N. S., Michelini, G., Kuntsi, J., & Asherson, P. (2018). Mind wandering perspective on attention-deficit/hyperactivity disorder. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 92, 464–476. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.07.010>

Brieber, S., Neufang, S., Bruning, N., Kamp-Becker, I., Remschmidt, H., Herpertz-Dahlmann, B., Fink, G. R., & Konrad, K. (2007). Structural brain abnormalities in adolescents with autism spectrum disorder and patients with attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 48(12), 1251–1258. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2007.01799.x>

Brown, H. M., Stahmer, A. C., Dwyer, P., & Rivera, S. (2021). Changing the story: How diagnosticians can support a neurodiversity perspective from the start. *Autism*, 25(5), 1171–1174. <https://doi.org/10.1177/13623613211001012>

Bursztejn, C., Ferrari, P., Dreux, C., Braconnier, A., & Lancrenon, S. (1988). Métabolisme de la sérotonine dans l'autisme infantile [Metabolism of serotonin in autism in children]. *L'Encephale*, 14(6), 413–419.

Caldarone, B. J., Duman, C. H., & Picciotto, M. R. (2000). Fear conditioning and latent inhibition in mice lacking the high affinity subclass of nicotinic acetylcholine receptors in the brain. *Neuropharmacology*, 39(13), 2779–2784. [https://doi.org/10.1016/s0028-3908\(00\)00137-4](https://doi.org/10.1016/s0028-3908(00)00137-4)

Canguilhem, G. (1972). *Le normal et le pathologique*. Presses universitaires de France.

Cardinal, R. (2009). Outsider Art and the autistic creator. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 364(1522), 1459–1466. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0325>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Carper, R. A., Treiber, J. M., DeJesus, S. Y., & Müller, R. A. (2016). Reduced Hemispheric Asymmetry of White Matter Microstructure in Autism Spectrum Disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 55(12), 1073–1080. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2016.09.491>

Carruthers, L. (2016). Creativity and Attention: A Multi-Method Investigation. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13664.89603>

Carson, S. H. (2011). Creativity and psychopathology: A shared vulnerability model. *Canadian Journal of Psychiatry. Revue Canadienne De Psychiatrie*, 56(3), 144–153. <https://doi.org/10.1177/070674371105600304>

Carson, S. H. (2014). Leveraging the "mad genius" debate: why we need a neuroscience of creativity and psychopathology. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 771. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00771>

Carson, S. H. (2019). Creativity and Mental Illness. In J. C. Kaufman & R. J. Sternberg, (Eds.), *The Cambridge Handbook of Creativity, Second Edition* (p. 296–318). Cambridge University Press.

Carson, S. H. (2019). Creativity and Mental Illness. In J. C. Kaufman & R. J. Sternberg, (Eds.), *The Cambridge Handbook of Creativity, Second Edition* (p. 296–318). Cambridge University Press.

Carson, S. H. (2019). Creativity and Mental Illness. *The Cambridge Handbook of Creativity*, 296–318. <https://doi.org/10.1017/9781316979839.016>

Carson, S. H., Peterson, J. B., & Higgins, D. M. (2003). Decreased Latent Inhibition Is Associated With Increased Creative Achievement in High-Functioning Individuals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(3), 499–506. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.85.3.499>

Cauda, F., Geda, E., Sacco, K., D'Agata, F., Duca, S., Geminiani, G., & Keller, R. (2011). Grey matter abnormality in autism spectrum disorder: an activation likelihood estimation meta-analysis study. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 82(12), 1304–1313. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2010.239111>

Caylak, E. (2012). Biochemical and genetic analyses of childhood attention deficit/hyperactivity disorder. *American journal of medical genetics. Part B, Neuropsychiatric genetics: the official publication of the International Society of Psychiatric Genetics*, 159B(6), 613–627. <https://doi.org/10.1002/ajmg.b.32077>

Chao, H. T., Chen, H., Samaco, R. C., Xue, M., Chahrour, M., Yoo, J., Neul, J. L., Gong, S., Lu, H. C., Heintz, N., Ekker, M., Rubenstein, J. L., Noebels, J. L., Rosenmund, C., & Zoghbi, H. Y. (2010). Dysfunction in GABA signalling mediates autism-like stereotypies and Rett syndrome phenotypes. *Nature*, 468(7321), 263–269. <https://doi.org/10.1038/nature09582>

Chapman R. (2021). Neurodiversity and the Social Ecology of Mental Functions. *Perspectives on psychological science : a journal of the Association for Psychological Science*, 16(6), 1360–1372. <https://doi.org/10.1177/1745691620959833>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Charlier, P., & Deo, S. (2018). Schizophrenia: four examples of historical retrospective diagnosis. *L'encephale*, 44(6S), S55-S57. [http://doi.org/10.1016/s0013-7006\(19\)30082-x](http://doi.org/10.1016/s0013-7006(19)30082-x).

Chatterjee, A. (2004). The neuropsychology of visual artistic production. *Neuropsychologia*, 42(11), 1568–1583. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2004.03.011>

Chen, L. H., Lee, C., Ho, T., Hung, S., Tang, C., Garcia-Barcelo, M., Lai, Y. C. K., Ma, S. L., Mo, Y. M. F., Lee, M. C. M., Shea, K. S. C., Sham, P. C., & Leung, P. W.-L. (2019). M5—GENETIC OVERLAP BETWEEN ADHD AND ASD IN SHANK GENES IN CHINESE POPULATION. *European Neuropsychopharmacology*, 29, S956–S957. <https://doi.org/10.1016/j.euroneuro.2017.08.312>

Chen, S., Qian, A., Tao, J., Zhou, R., Fu, C., Yang, C., Lin, Q., Zhou, J., Li, J., Huang, X., & Wang, M. (2022). Different effects of the DRD4 genotype on intrinsic brain network connectivity strength in drug-naïve children with ADHD and healthy controls. *Brain imaging and behavior*, 16(1), 464–475. <https://doi.org/10.1007/s11682-021-00521-9>

Chevrier, A., Bhajjiwala, M., Lipszyc, J., Cheyne, D., Graham, S., & Schachar, R. (2019). Disrupted reinforcement learning during post-error slowing in ADHD. *PloS one*, 14(2), e0206780. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206780>

Christiansson, R. (2015). ADHD and Creativity: A Meta-Analysis. https://www.academia.edu/33822978/ADHD_and_Creativity_A_Meta_Analysis

Chugani, D. C. (2004). Serotonin in autism and pediatric epilepsies. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*, 10(2), 112–116. <https://doi.org/10.1002/mrdd.20021>

Cieslinska, A., Fiedorowicz, E., Jarmolowska, B., Kordulewska, N., Kostyra, E., Moszynska, M., & Savelkoul, H. F. (2019). Polymorphisms rs6313 and rs6314 in Serotonin Receptor Gene (HTR2A) and Serotonin Concentration in Autistic Children. 9(1), 2021–2028. <https://doi.org/10.4172/Neuropsychiatry.1000547>

Clark, R., & DeYoung, C. (2014). Creativity and the aspects of neuroticism. *Personality and Individual Differences*, 60, S54. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2013.07.224>

Clark, T., Feehan, C., Tinline, C., & Vostanis, P. (1999). Autistic symptoms in children with attention deficit-hyperactivity disorder. *European child & adolescent psychiatry*, 8(1), 50–55. <https://doi.org/10.1007/s007870050083>

Cochran, D. M., Sikoglu, E. M., Hodge, S. M., Edden, R. A., Foley, A., Kennedy, D. N., Moore, C. M., & Frazier, J. A. (2015). Relationship among Glutamine, γ -Aminobutyric Acid, and Social Cognition in Autism Spectrum Disorders. *Journal of child and adolescent psychopharmacology*, 25(4), 314–322. <https://doi.org/10.1089/cap.2014.0112>

Colla, M., Ende, G., Alm, B., Deuschle, M., Heuser, I., & Kronenberg, G. (2008). Cognitive MR spectroscopy of anterior cingulate cortex in ADHD: Elevated choline signal correlates with slowed hit reaction times. *Journal of Psychiatric Research*, 42(7), 587–595. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2007.06.006>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Collins, A. (2010). Apprentissage et contrôle cognitif : Une théorie computationnelle de la fonction exécutive préfrontale humaine. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00814840/document>

Collins, A. L., Ma, D., Whitehead, P. L., Martin, E. R., Wright, H. H., Abramson, R. K., Hussman, J. P., Haines, J. L., Cuccaro, M. L., Gilbert, J. R., & Pericak-Vance, M. A. (2006). Investigation of autism and GABA receptor subunit genes in multiple ethnic groups. *Neurogenetics*, 7(3), 167–174. <https://doi.org/10.1007/s10048-006-0045-1>

Cook, E. H., & Leventhal, B. L. (1996). The serotonin system in autism. *Current opinion in pediatrics*, 8(4), 348–354. <https://doi.org/10.1097/00008480-199608000-00008>

Coon, H., Dunn, D., Lainhart, J., Miller, J., Hamil, C., Battaglia, A., Tancredi, R., Leppert, M. F., Weiss, R., & McMahon, W. (2005). Possible association between autism and variants in the brain-expressed tryptophan hydroxylase gene (TPH2). *American Journal of Medical Genetics. Part B, Neuropsychiatric Genetics: The Official Publication of the International Society of Psychiatric Genetics*, 135B(1), 42–46. <https://doi.org/10.1002/ajmg.b.30168>

Corbett, B. A., Constantine, L. J., Hendren, R., Rocke, D., & Ozonoff, S. (2009). Examining executive functioning in children with autism spectrum disorder, attention deficit hyperactivity disorder and typical development. *Psychiatry research*, 166(2-3), 210–222. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2008.02.005>

Craig, J., & Baron-Cohen, S. (1999). Creativity and imagination in autism and Asperger syndrome. *Journal of autism and developmental disorders*, 29(4), 319–326. <https://doi.org/10.1023/a:1022163403479>

Cramond, B. (1995). The coincidence of attention deficit hyperactivity disorder and creativity (RBDM9508). University of Connecticut, The National Research Center on the Gifted and Talented.

Cramond, B. (1995). The Coincidence of Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Creativity. [Doctoral dissertation, Georgia University]. The university of Georgia. Repository. <https://nrcgt.uconn.edu/wp-content/uploads/sites/953/2015/04/rbdm9508.pdf>

Crespi, B. J. (2016). Autism As a Disorder of High Intelligence. *Frontiers in neuroscience*, 10, 300. <https://doi.org/10.3389/fnins.2016.00300>

Crompton, C. J., Ropar, D., Evans-Williams, C. V., Flynn, E. G., & Fletcher-Watson, S. (2020). Autistic peer-to-peer information transfer is highly effective. *Autism*, 24(7), 1704–1712. <https://doi.org/10.1177/1362361320919286>

Crow, T. J. (2000). Schizophrenia as the price that homo sapiens pays for language: a resolution of the central paradox in the origin of the species. *Brain research. Brain research reviews*, 31(2-3), 118–129. [https://doi.org/10.1016/s0165-0173\(99\)00029-6](https://doi.org/10.1016/s0165-0173(99)00029-6)

Dawson, M., Soulières, I., Gernsbacher, M. A., & Mottron, L. (2007). The level and nature of autistic intelligence. *Psychological science*, 18(8), 657–662. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.01954.x>

ASD and ADHD, creativity syndrome

de Aguiar, C. R. R. A., de Aguiar, M. J. L., DeLucia, R., & Silva, M. T. A. (2013). Effect of dopamine and serotonin receptor antagonists on fencamfamine-induced abolition of latent inhibition. *European Journal of Pharmacology*, 698(1), 246–251. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2012.10.015>

De Luca, F. (2020). Endocrinological Abnormalities in Autism. *Seminars in pediatric neurology*, 35, 100582. <https://doi.org/10.1016/j.spn.2016.04.001>

de Schipper, E., Mahdi, S., de Vries, P., Granlund, M., Holtmann, M., Karande, S., Almodayfer, O., Shulman, C., Tonge, B., Wong, V. V., Zwaigenbaum, L., & Bölte, S. (2016). Functioning and disability in autism spectrum disorder: A worldwide survey of experts. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 9(9), 959–969. <https://doi.org/10.1002/aur.1592>

Dehaene, S. (2014). Fondements cognitifs des apprentissages scolaires. https://www.college-de-france.fr/media/stanislas-dehaene/UPL2812985053430393578_Cours_2_Fondements_cognitifs_des_apprentissages_scolaires_v6.pdf

Del Campo, N., Chamberlain, S. R., Sahakian, B. J., & Robbins, T. W. (2011). The roles of dopamine and noradrenaline in the pathophysiology and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological psychiatry*, 69(12), e145–e157. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2011.02.036>

Deutsch, S. I., & Burket, J. A. (2020). An Evolving Therapeutic Rationale for Targeting the $\alpha 7$ Nicotinic Acetylcholine Receptor in Autism Spectrum Disorder. *Current topics in behavioral neurosciences*, 45, 167–208. https://doi.org/10.1007/7854_2020_136

Deutsch, S. I., Urbano, M. R., Neumann, S. A., Burket, J. A., & Katz, E. (2010). Cholinergic abnormalities in autism: is there a rationale for selective nicotinic agonist interventions?. *Clinical neuropharmacology*, 33(3), 114–120. <https://doi.org/10.1097/WNF.0b013e3181d6f7ad>

Dhossche, D., Applegate, H., Abraham, A., Maertens, P., Bland, L., Bencsath, A., & Martinez, J. (2002). Elevated plasma gamma-aminobutyric acid (GABA) levels in autistic youngsters: stimulus for a GABA hypothesis of autism. *Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research*, 8(8), PR1–PR6.

DiCarlo, G. E., Aguilar, J. I., Matthies, H. J., Harrison, F. E., Bundschuh, K. E., West, A., Hashemi, P., Herborg, F., Rickhag, M., Chen, H., Gether, U., Wallace, M. T., & Galli, A. (2019). Autism-linked dopamine transporter mutation alters striatal dopamine neurotransmission and dopamine-dependent behaviors. *The Journal of clinical investigation*, 129(8), 3407–3419. <https://doi.org/10.1172/JCI127411>

Dietrich, A. (2014). The mythconception of the mad genius. *Frontiers in Psychology*, 5, Article 79. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00079>

Dinsdale, N. L., Hurd, P. L., Wakabayashi, A., Elliot, M., & Crespi, B. J. (2013). How are autism and schizotypy related? Evidence from a non-clinical population. *PloS one*, 8(5), e63316. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0063316>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Dittrich, A. (1998). The standardized psychometric assessment of altered states of consciousness (ASCs) in humans. *Pharmacopsychiatry* 31, 80–84. doi: 10.1055/s-2007-979351

Dittrich, A. (1998). The standardized psychometric assessment of altered states of consciousness (ASCs) in humans. *Pharmacopsychiatry*, 31(Suppl 2), 80–84. <https://doi.org/10.1055/s-2007-979351>

Doi, H., & Shinohara, K. (2017). fNIRS Studies on Hemispheric Asymmetry in Atypical Neural Function in Developmental Disorders. *Frontiers in human neuroscience*, 11, 137. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00137>

Dölen, G. (2015). Autism: Oxytocin, serotonin, and social reward. *Social neuroscience*, 10(5), 450–465. <https://doi.org/10.1080/17470919.2015.1087875>

Donfrancesco, R., Di Trani, M., Porfirio, M. C., Giana, G., Miano, S., & Andriola, E. (2015). Might the temperament be a bias in clinical study on attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD)? Novelty Seeking dimension as a core feature of ADHD. *Psychiatry research*, 227(2-3), 333–338. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2015.02.014>

Douglas, P. K., Gutman, B., Anderson, A., Larios, C., Lawrence, K. E., Narr, K., Sengupta, B., Cooray, G., Douglas, D. B., Thompson, P. M., McGough, J. J., & Bookheimer, S. Y. (2018). Hemispheric brain asymmetry differences in youths with attention-deficit/hyperactivity disorder. *NeuroImage. Clinical*, 18, 744–752. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2018.02.020>

Drake, J. E. (2013). Is superior local processing in the visuospatial domain a function of drawing talent rather than autism spectrum disorder? *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 7(2), 203–209. <https://doi.org/10.1037/a0030636>

Dupuis, A., Mudiyansele, P., Burton, C. L., Arnold, P. D., Crosbie, J., & Schachar, R. J. (2022). Hyperfocus or flow? Attentional strengths in autism spectrum disorder. *Frontiers in Psychiatry*, 13, 886692. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.886692>

Durán-González, J., Leal-Ugarte, E., Cruz-Alcalá, L. E., Gutiérrez-Angulo, M., Gallegos-Arreola, M. P., Meza-Espinoza, J. P., Reyes-Zurita, I., Padilla-Macías, P. L., Campo, E. C.-M. del, & Peralta-Leal, V. (2018). Association of the SLC6A4 gene 5HTTLPR polymorphism and ADHD with epilepsy, gestational diabetes, and parental substance abuse in Mexican mestizo children. *Salud Mental*, 41(5), 223–227. <https://doi.org/10.17711/SM.0185-3325.2018.033>

Edden, R. A., Crocetti, D., Zhu, H., Gilbert, D. L., & Mostofsky, S. H. (2012). Reduced GABA concentration in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Archives of general psychiatry*, 69(7), 750–753. <https://doi.org/10.1001/archgenpsychiatry.2011.2280>

Ende, G., Cackowski, S., Van Eijk, J., Sack, M., Demirakca, T., Kleindienst, N., Bohus, M., Sobanski, E., Krause-Utz, A., & Schmahl, C. (2016). Impulsivity and Aggression in Female BPD and ADHD Patients: Association with ACC Glutamate and GABA Concentrations. *Neuropsychopharmacology : official publication of the American College of Neuropsychopharmacology*, 41(2), 410–418. <https://doi.org/10.1038/npp.2015.153>

ASD and ADHD, creativity syndrome

English, B. A., Hahn, M. K., Gizer, I. R., Mazei-Robison, M., Steele, A., Kurnik, D. M., Stein, M. A., Waldman, I. D., & Blakely, R. D. (2009). Choline transporter gene variation is associated with attention-deficit hyperactivity disorder. *Journal of neurodevelopmental disorders*, 1(4), 252–263. <https://doi.org/10.1007/s11689-009-9033-8>

Erlander, M. G., Tillakaratne, N. J. K., Feldblum, S., Patel, N., & Tobin, A. J. (1991). Two genes encode distinct glutamate decarboxylases. *Neuron*, 7(1), 91–100. [https://doi.org/10.1016/0896-6273\(91\)90077-D](https://doi.org/10.1016/0896-6273(91)90077-D)

Eysenck, H. J. (1983). The roots of creativity: Cognitive ability or personality trait? *Roeper Review: A Journal on Gifted Education*, 5(4), 10–12. <https://doi.org/10.1080/02783198309552714>

Eysenck, H. J. (1993). Creativity and personality: Suggestions for a theory. *Psychological Inquiry*, 4(3), 147–178. https://doi.org/10.1207/s15327965pli0403_1

Eysenck, H. J. (1995). *Genius: The Natural History of Creativity*. Cambridge University Press.

Eysenck, H. J. (1998). *Dimensions of personality*. Transaction Publishers.

Eysenck, H. J. (1998a). *Intelligence: a new look*. Transaction Publishers.

Eysenck, H. J. (1998b). *Dimensions of personality*. Transaction Publishers.

Eysenck, H. J. (1998b). *Intelligence: a new look*. Transaction Publishers.

Faltraco, F., Palm, D., Uzoni, A., Borchert, L., Simon, F., Tucha, O., & Thome, J. (2021). Dopamine adjusts the circadian gene expression of *Per2* and *Per3* in human dermal fibroblasts from ADHD patients. *Journal of neural transmission (Vienna, Austria : 1996)*, 128(7), 1135–1145. <https://doi.org/10.1007/s00702-021-02374-4>

Farah, M. J., Haimm, C., Sankoorikal, G., Smith, M. E., & Chatterjee, A. (2009). When we enhance cognition with Adderall, do we sacrifice creativity? A preliminary study. *Psychopharmacology*, 202(1-3), 541–547. <https://doi.org/10.1007/s00213-008-1369-3>

Feist, G. J., Dostal, D., & Kwan, V. (2021). Psychopathology in world-class artistic and scientific creativity. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1037/aca0000440>

Fernell, E. (2019). Further studies of GABA and Glutamate imbalances in autism are important challenges for future research. *Acta paediatrica (Oslo, Norway : 1992)*, 108(2), 200–201. <https://doi.org/10.1111/apa.14589>

Fink, A., Benedek, M., Unterrainer, H. F., Papousek, I., & Weiss, E. M. (2014). Creativity and psychopathology: are there similar mental processes involved in creativity and in psychosis-proneness?. *Frontiers in psychology*, 5, 1211. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01211>

Fisher, N. M., Seto, M., Lindsley, C. W., & Niswender, C. M. (2018). Metabotropic Glutamate Receptor 7: A New Therapeutic Target in Neurodevelopmental Disorders. *Frontiers in Molecular Neuroscience*, 11. <https://doi.org/10.3389/fnmol.2018.00387>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Fitzgerald, M. (2005). *The Genesis of Artistic Creativity: Asperger's Syndrome and the Arts*. Jessica Kingsley Publishers.

Flaherty A. W. (2005). Frontotemporal and dopaminergic control of idea generation and creative drive. *The Journal of comparative neurology*, 493(1), 147–153. <https://doi.org/10.1002/cne.20768>

Flaherty, A. (2018). Homeostasis and the Control of Creative Drive. In R. Jung & O. Vartanian (Eds.), *The Cambridge Handbook of the Neuroscience of Creativity* (p. 19-49). Cambridge University Press. <http://doi.org/10.1017/9781316556238.003>

Flaherty, A. W. (2011). Brain illness and creativity: mechanisms and treatment risks. *Canadian journal of psychiatry. Revue canadienne de psychiatrie*, 56(3), 132–143. <https://doi.org/10.1177/070674371105600303>

Fleisher, C., & McGough, J. (2014). Sofinicline: a novel nicotinic acetylcholine receptor agonist in the treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Expert opinion on investigational drugs*, 23(8), 1157–1163. <https://doi.org/10.1517/13543784.2014.934806>

Folley, B. S., Doop, M. L., & Park, S. (2003). Psychoses and creativity: is the missing link a biological mechanism related to phospholipids turnover?. *Prostaglandins, leukotrienes, and essential fatty acids*, 69(6), 467–476. <https://doi.org/10.1016/j.plefa.2003.08.019>

Foucault, M. (1972). *Histoire de la folie à l'âge classique*. Gallimard.

Frances, A. (2013). *Saving normal: an insider's revolt against out-of-control psychiatric diagnosis, DSM-5, big pharma, and the medicalization of ordinary life*. William Morrow.

Fu, L., Wang, Y., Fang, H., Xiao, X., Xiao, T., Li, Y., Li, C., Wu, Q., Chu, K., Xiao, C., & Ke, X. (2020). Longitudinal Study of Brain Asymmetries in Autism and Developmental Delays Aged 2-5 Years. *Neuroscience*, 432, 137–149. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2020.02.028>

Fugate, C. M., Zentall, S. S., & Gentry, M. (2013). Creativity and working memory in gifted students with and without characteristics of attention deficit hyperactive disorder: Lifting the mask. *Gifted Child Quarterly*, 57(4), 234–246. <https://doi.org/10.1177/0016986213500069>

Funk, J. B., Chessare, J. B., Weaver, M. T., & Exley, A. R. (1993). Attention deficit hyperactivity disorder, creativity, and the effects of methylphenidate. *Pediatrics*, 91(4), 816–819.

Gadow, K. D., Roohi, J., DeVincent, C. J., Kirsch, S., & Hatchwell, E. (2009). Association of COMT (Val158Met) and BDNF (Val66Met) Gene Polymorphisms with Anxiety, ADHD and Tics in Children with Autism Spectrum Disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, 39(11), 1542–1551. <https://doi.org/10.1007/s10803-009-0794-4>

Gao, Y., Zhang, D., Ma, H., & Du, X. (2020). Exploring Creative Entrepreneurs' IEO: Extraversion, Neuroticism and Creativity. *Frontiers in psychology*, 11, 2170. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02170>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Gargaro, B. A., May, T., Tonge, B. J., Sheppard, D. M., Bradshaw, J. L., & Rinehart, N. J. (2018). Attentional Mechanisms in Autism, ADHD, and Autism-ADHD Using a Local-Global Paradigm. *Journal of attention disorders*, 22(14), 1320–1332. <https://doi.org/10.1177/1087054715603197>

Geurts, H. M., Grasman, R. P., Verté, S., Oosterlaan, J., Roeyers, H., van Kammen, S. M., & Sergeant, J. A. (2008). Intra-individual variability in ADHD, autism spectrum disorders and Tourette's syndrome. *Neuropsychologia*, 46(13), 3030–3041. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2008.06.013>

Ghirardi, L., Brikell, I., Kuja-Halkola, R., Freitag, C. M., Franke, B., Asherson, P., Lichtenstein, P., & Larsson, H. (2018). The familial co-aggregation of ASD and ADHD: a register-based cohort study. *Molecular psychiatry*, 23(2), 257–262. <https://doi.org/10.1038/mp.2017.17>

Ghirardi, L., Pettersson, E., Taylor, M. J., Freitag, C. M., Franke, B., Asherson, P., Larsson, H., & Kuja-Halkola, R. (2019). Genetic and environmental contribution to the overlap between ADHD and ASD trait dimensions in young adults: a twin study. *Psychological medicine*, 49(10), 1713–1721. <https://doi.org/10.1017/S003329171800243X>

Girard-Joyal, O., & Gauthier, B. (2021). Creativity in the Predominantly Inattentive and Combined Presentations of ADHD in Adults. *Journal of Attention Disorders* 26(7). <https://doi.org/10.1177/10870547211060547>

Glăveanu, V. P., & Kaufman, J. C. (2019). Creativity: A historical perspective. In Kaufman, J. C., Sternberg, R. (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (2nd ed., pp. 9–26). Cambridge University Press.

Glazer, E. (2009). Rephrasing the madness and creativity debate: What is the nature of the creativity construct? *Personality and Individual Differences*, 46(8), 755–764. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2009.01.021>

Gocłowska, M. A., Ritter, S. M., Elliot, A. J., & Baas, M. (2019). Novelty seeking is linked to openness and extraversion, and can lead to greater creative performance. *Journal of personality*, 87(2), 252–266. <https://doi.org/10.1111/jopy.12387>

Gollwitzer, A., Martel, C., McPartland, J. C., & Bargh, J. A. (2019). Autism spectrum traits predict higher social psychological skill. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 201911460. <https://doi.org/10.1073/pnas.1911460116>

Gong, P., Liu, J., Blue, P. R., Li, S., & Zhou, X. (2015). Serotonin receptor gene (HTR2A) T102C polymorphism modulates individuals' perspective taking ability and autistic-like traits. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00575>

González-Carpio Hernández, G., & Serrano Selva, J. P. (2016). Medication and creativity in Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). *Psicothema*, 28(1), 20–25. <https://doi.org/10.7334/psicothema2015.126>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Gonzalez-Carpio, G., Serrano, J. P., & Nieto, M. (2017). Creativity in Children with Attention Déficit Hyperactivity Disorder (ADHD). *Psychology*, 8(03). <https://doi.org/10.4236/psych.2017.83019>

Gosso, F. M., de Geus, E. J., Polderman, T. J., Boomsma, D. I., Posthuma, D., & Heutink, P. (2007). Exploring the functional role of the CHRM2 gene in human cognition: results from a dense genotyping and brain expression study. *BMC medical genetics*, 8, 66. <https://doi.org/10.1186/1471-2350-8-66>

Grados, M. A., Atkins, E. B., Kovacikova, G. I., & McVicar, E. (2015). A selective review of glutamate pharmacological therapy in obsessive-compulsive and related disorders. *Psychology research and behavior management*, 8, 115–131. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S58601>

Grady, D. L., Harxhi, A., Smith, M., Flodman, P., Spence, M. A., Swanson, J. M., & Moyzis, R. K. (2005). Sequence variants of the DRD4 gene in autism: Further evidence that rare DRD4 7R haplotypes are ADHD specific. *American Journal of Medical Genetics. Part B, Neuropsychiatric Genetics: The Official Publication of the International Society of Psychiatric Genetics*, 136B(1), 33–35. <https://doi.org/10.1002/ajmg.b.30182>

Grandin, T. (2004). Label of 'autism' could hold back gifted children. *Nature*, 430(6998), 399. <https://doi.org/10.1038/430399b>

Greenwood, T. A. (2017). Positive Traits in the Bipolar Spectrum: The Space between Madness and Genius. *Molecular neuropsychiatry*, 2(4), 198–212. <https://doi.org/10.1159/000452416>

Grossberg S. (2017). Acetylcholine Neuromodulation in Normal and Abnormal Learning and Memory: Vigilance Control in Waking, Sleep, Autism, Amnesia and Alzheimer's Disease. *Frontiers in neural circuits*, 11, 82. <https://doi.org/10.3389/fncir.2017.00082>

Grove, R., Roth, I., & Hoekstra, R. A. (2016). The motivation for special interests in individuals with autism and controls: Development and validation of the special interest motivation scale. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 9(6), 677–688. <https://doi.org/10.1002/aur.1560>

Grzadzinski, R., Di Martino, A., Brady, E., Mairena, M. A., O'Neale, M., Petkova, E., Lord, C., & Castellanos, F. X. (2011). Examining autistic traits in children with ADHD: does the autism spectrum extend to ADHD?. *Journal of autism and developmental disorders*, 41(9), 1178–1191. <https://doi.org/10.1007/s10803-010-1135-3>

Guo, T., Wang, W., Liu, B., Chen, H., & Yang, C. (2013). Catechol-O-methyltransferase Val158Met polymorphism and risk of autism spectrum disorders. *Journal of International Medical Research*, 41(3), 725–734. <https://doi.org/10.1177/0300060513479871>

Guo, Y. P., & Commons, K. G. (2017). Serotonin neuron abnormalities in the BTBR mouse model of autism. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 10(1), 66–77. <https://doi.org/10.1002/aur.1665>

Guptill, J. T., Booker, A. B., Gibbs, T. T., Kemper, T. L., Bauman, M. L., & Blatt, G. J. (2007). [3H]-flunitrazepam-labeled benzodiazepine binding sites in the hippocampal formation in

ASD and ADHD, creativity syndrome

autism: A multiple concentration autoradiographic study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(5), 911–920. <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0226-7>

Gvirts, H. Z., Mayseless, N., Segev, A., Lewis, D. Y., Feffer, K., Barnea, Y., Bloch, Y., & Shamay-Tsoory, S. G. (2017). Novelty-seeking trait predicts the effect of methylphenidate on creativity. *Journal of psychopharmacology (Oxford, England)*, 31(5), 599–605. <https://doi.org/10.1177/0269881116667703>

Hai, T., Swansburg, R., Kahl, C. K., Frank, H., Lemay, J. F., & MacMaster, F. P. (2020). Magnetic Resonance Spectroscopy of γ -Aminobutyric Acid and Glutamate Concentrations in Children With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *JAMA network open*, 3(10), e2020973. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.20973>

Harikumar, A., Evans, D. W., Dougherty, C. C., Carpenter, K., & Michael, A. M. (2021). A Review of the Default Mode Network in Autism Spectrum Disorders and Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Brain connectivity*, 11(4), 253–263. <https://doi.org/10.1089/brain.2020.0865>

Harris, A. D., Gilbert, D. L., Horn, P. S., Crocetti, D., Cecil, K. M., Edden, R., Huddleston, D. A., Mostofsky, S. H., & Puts, N. (2021). Relationship between GABA levels and task-dependent cortical excitability in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Clinical neurophysiology : official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology*, 132(5), 1163–1172. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2021.01.023>

Hartmann, T. (2005). *The Edison Gene: ADHD and the gift of the hunter child*. Park Street Press.

Hayashi, W., Hanawa, Y., Saga, N., Nakamura, D., & Iwanami, A. (2022). ASD symptoms in adults with ADHD: a comparative study using ADOS-2. *European archives of psychiatry and clinical neuroscience*, 10.1007/s00406-021-01362-9. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s00406-021-01362-9>

Hayes, D. J., Jupp, B., Sawiak, S. J., Merlo, E., Caprioli, D., & Dalley, J. W. (2014). Brain γ -aminobutyric acid: a neglected role in impulsivity. *The European journal of neuroscience*, 39(11), 1921–1932. <https://doi.org/10.1111/ejn.12485>

Healey, D. M., & Rucklidge, J. J. (2008). The Relationship Between ADHD and Creativity. *The ADHD Report*, 16(3), 1–5. <https://doi.org/10.1521/adhd.2008.16.3.1>

Healey, D., & Rucklidge, J. J. (2005). An exploration into the creative abilities of children with ADHD. *Journal of attention disorders*, 8(3), 88–95. <https://doi.org/10.1177/1087054705277198>

Healey, D., & Rucklidge, J. J. (2006). An investigation into the relationship among ADHD symptomatology, creativity, and neuropsychological functioning in children. *Child neuropsychology : a journal on normal and abnormal development in childhood and adolescence*, 12(6), 421–438. <https://doi.org/10.1080/09297040600806086>

Hellmer, K., & Nyström, P. (2017). Infant acetylcholine, dopamine, and melatonin dysregulation: Neonatal biomarkers and causal factors for ASD and ADHD phenotypes. *Medical hypotheses*, 100, 64–66. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2017.01.015>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Hendry, A., Jones, E., Bedford, R., Andersson Konke, L., Begum Ali, J., Bölte, S., Brocki, K. C., Demurie, E., Johnson, M., Pijl, M., Roeyers, H., Charman, T., & Eurosibs Team (2020). Atypical Development of Attentional Control Associates with Later Adaptive Functioning, Autism and ADHD Traits. *Journal of autism and developmental disorders*, 50(11), 4085–4105. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04465-9>

Hennessey, B. A. (2019). Motivation and Creativity. *The Cambridge Handbook of Creativity*, 374–395 <https://doi.org/10.1017/9781316979839.020>

Henry, E., & Jones, S. H. (2011). Experiences of older adult women diagnosed with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of women & aging*, 23(3), 246–262. <https://doi.org/10.1080/08952841.2011.589285>

Hermelin, B., O'Connor, N., & Lee, S. (1987). Musical inventiveness of five idiots-savants. *Psychological medicine*, 17(3), 685–694. <https://doi.org/10.1017/s0033291700025927>

Hetzroni, O., Agada, H., & Leikin, M. (2019). Creativity in Autism: An Examination of General and Mathematical Creative Thinking Among Children with Autism Spectrum Disorder and Children with Typical Development. *Journal of autism and developmental disorders*, 49(9), 3833–3844. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-04094-x>

Hiraoka, Y., Sugiyama, K., Nagaoka, D., Tsutsui-Kimura, I., Tanaka, K. F., & Tanaka, K. (2021). Mice with reduced glutamate transporter GLT1 expression exhibit behaviors related to attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biochemical and biophysical research communications*, 567, 161–165. <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2021.06.057>

Holm-Hadulla, R. M., Hofmann, F.-H., Sperth, M., & Mayer, C.-H. (2020). Creativity and Psychopathology: An Interdisciplinary View. *Psychopathology*, 54(1), 39–46. <https://doi.org/10.1159/000511981>

Honos-Webb, L. (2005). *The gift of ADHD: how to transform your child's problems into strengths*. New Harbinger.

Hoogman, M., Stolte, M., Baas, M., & Kroesbergen, E. (2020). Creativity and ADHD: A review of behavioral studies, the effect of psychostimulants and neural underpinnings. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 119, 66–85. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.09.029>

Hou, C., Miller, B. L., Cummings, J. L., Goldberg, M., Mychack, P., Bottino, V., & Benson, D. F. (2000). Autistic savants. [correction of artistic]. *Neuropsychiatry, neuropsychology, and behavioral neurology*, 13(1), 29–38.

Hours, C., Recasens, C., & Baleyte, J. M. (2022). ASD and ADHD Comorbidity: What Are We Talking About?. *Frontiers in psychiatry*, 13, 837424. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.837424>

Howe, M. J., Davidson, J. W., & Sloboda, J. A. (1998). Innate talents: reality or myth?. *The Behavioral and brain sciences*, 21(3), 399–442. <https://doi.org/10.1017/s0140525x9800123x>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Howes, O. D., Rogdaki, M., Findon, J. L., Wichers, R. H., Charman, T., King, B. H., Loth, E., McAlonan, G. M., McCracken, J. T., Parr, J. R., Povey, C., Santosh, P., Wallace, S., Simonoff, E., & Murphy, D. G. (2018). Autism spectrum disorder: Consensus guidelines on assessment, treatment and research from the British Association for Psychopharmacology. *Journal of psychopharmacology* (Oxford, England), 32(1), 3–29. <https://doi.org/10.1177/0269881117741766>

Hranilovic, D., Blazevic, S., Stefulj, J., & Zill, P. (2016). DNA Methylation Analysis of HTR2A Regulatory Region in Leukocytes of Autistic Subjects. *Autism Research: Official Journal of the International Society for Autism Research*, 9(2), 204–209. <https://doi.org/10.1002/aur.1519>

Huang, X., Wang, M., Zhang, Q., Chen, X., & Wu, J. (2019). The role of glutamate receptors in attention-deficit/hyperactivity disorder: From physiology to disease. *American Journal of Medical Genetics. Part B, Neuropsychiatric Genetics: The Official Publication of the International Society of Psychiatric Genetics*, 180(4), 272–286. <https://doi.org/10.1002/ajmg.b.32726>

Hubbard, E. M., & Ramachandran, V. S. (2005). Neurocognitive mechanisms of synesthesia. *Neuron*, 48(3), 509–520. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2005.10.012>

Hupfeld, K. E., Abagis, T. R., & Shah, P. (2019). Living "in the zone": hyperfocus in adult ADHD. *Attention deficit and hyperactivity disorders*, 11(2), 191–208. <https://doi.org/10.1007/s12402-018-0272-y>

Hyman, S. E. (2021). Psychiatric Disorders: Grounded in Human Biology but Not Natural Kinds. *Perspectives in biology and medicine*, 64(1), 6–28. <https://doi.org/10.1353/pbm.2021.0002>

Hyman, S. E. (2021). Psychiatric Disorders: Grounded in Human Biology but Not Natural Kinds. *Perspectives in biology and medicine*, 64(1), 6–28. <https://doi.org/10.1353/pbm.2021.0002>

Iidaka, T., Kogata, T., Mano, Y., & Komeda, H. (2019). Thalamocortical Hyperconnectivity and Amygdala-Cortical Hypoconnectivity in Male Patients With Autism Spectrum Disorder. *Frontiers in Psychiatry*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00252>

Issa, J-P., J. (2015). Distinguishing Originality from Creativity in ADHD: An Assessment of Creative Personality, Self-Perception, and Cognitive Style among Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Adults. [Master's thesis, Buffalo State College]. Buffalo State College. <https://digitalcommons.buffalostate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1026&context=creativetheses>

James, D., Lam, V. T., Jo, B., & Fung, L. K. (2022). Region-specific associations between gamma-aminobutyric acid A receptor binding and cortical thickness in high-functioning autistic adults. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 10.1002/aur.2703. Advance online publication. <https://doi.org/10.1002/aur.2703>

ASD and ADHD, creativity syndrome

James, I. (2010). Autism and art. *Frontiers of neurology and neuroscience*, 27, 168–173. <https://doi.org/10.1159/000311200>

Janušonis, S. (2014). Serotonin dynamics in and around the central nervous system: is autism solvable without fundamental insights?. *International journal of developmental neuroscience : the official journal of the International Society for Developmental Neuroscience*, 39, 9–15. <https://doi.org/10.1016/j.ijdevneu.2014.05.009>

Japardi, K., Bookheimer, S., Knudsen, K., Ghahremani, D. G., & Bilder, R. M. (2018). Functional magnetic resonance imaging of divergent and convergent thinking in Big-C creativity. *Neuropsychologia*, 118(Pt A), 59–67. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2018.02.017>

Javaid, S. F., & Pandarakalam, J. P. (2021). The Association of Creativity with Divergent and Convergent Thinking. *Psychiatria Danubina*, 33(2), 133–139. <https://doi.org/10.24869/psyd.2021.133>

Jin, Z., Zang, Y. F., Zeng, Y. W., Zhang, L., & Wang, Y. F. (2001). Striatal neuronal loss or dysfunction and choline rise in children with attention-deficit hyperactivity disorder: A 1H-magnetic resonance spectroscopy study. *Neuroscience Letters*, 315(1–2), 45–48. [https://doi.org/10.1016/s0304-3940\(01\)02315-1](https://doi.org/10.1016/s0304-3940(01)02315-1)

Jokiranta-Olkonemi, E., Cheslack-Postava, K., Sucksdorff, D., Suominen, A., Gyllenberg, D., Chudal, R., Leivonen, S., Gissler, M., Brown, A. S., & Sourander, A. (2016). Risk of Psychiatric and Neurodevelopmental Disorders Among Siblings of Proband With Autism Spectrum Disorders. *JAMA psychiatry*, 73(6), 622–629. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2016.0495>

Joshi, G., Faraone, S. V., Wozniak, J., Tarko, L., Fried, R., Galdo, M., Furtak, S. L., & Biederman, J. (2017). Symptom Profile of ADHD in Youth With High-Functioning Autism Spectrum Disorder: A Comparative Study in Psychiatrically Referred Populations. *Journal of attention disorders*, 21(10), 846–855. <https://doi.org/10.1177/1087054714543368>

Kamal, M. M., Nady, G. H. E., Abushady, A. M., & Khalil, M. F. M. (2017). Association of dopamine D4 receptor gene variants with autism. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 3(10), 2658–2663. <https://doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20150809>

Kamoun, P., & Douay, O. (1980). Sérotonine et autisme [Serotonin and autism]. *Annales de biologie clinique*, 38(4), 201–205.

Kanellopoulos, A. K., Mariano, V., Spinazzi, M., Woo, Y. J., McLean, C., Pech, U., Li, K. W., Armstrong, J. D., Giangrande, A., Callaerts, P., Smit, A. B., Abrahams, B. S., Fiala, A., Achsel, T., & Bagni, C. (2020). Aralar Sequesters GABA into Hyperactive Mitochondria, Causing Social Behavior Deficits. *Cell*, 180(6), 1178–1197.e20. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.02.044>

Kanner, L. (1943). Autistic disturbances of affective contact. *Nervous Child*, 2, 217–250.

ASD and ADHD, creativity syndrome

Kanner, L. (1971). Follow-up study of eleven autistic children originally reported in 1943. *Journal of Autism and Childhood Schizophrenia*, 1(2), 119–145. <https://doi.org/10.1007/bf01537953>

Kaplan, B. J., Crawford, S. G., Dewey, D. M., & Fisher, G. C. (2000). The IQs of children with ADHD are normally distributed. *Journal of learning disabilities*, 33(5), 425–432. <https://doi.org/10.1177/002221940003300503>

Karabanov, A., Cervenka, S., de Manzano, O., Forssberg, H., Farde, L., & Ullén, F. (2010). Dopamine D2 receptor density in the limbic striatum is related to implicit but not explicit movement sequence learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(16), 7574–7579. <https://doi.org/10.1073/pnas.0911805107>

Karvat, G., & Kimchi, T. (2014). Acetylcholine elevation relieves cognitive rigidity and social deficiency in a mouse model of autism. *Neuropsychopharmacology : official publication of the American College of Neuropsychopharmacology*, 39(4), 831–840. <https://doi.org/10.1038/npp.2013.274>

Karwowski, M. (2010). Are creative students really welcome in the classrooms? Implicit theories of “good” and “creative” student’ personality among polish teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1233-1237. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.179>

Kasirer, A., & Mashal, N. (2014). Verbal creativity in autism: comprehension and generation of metaphoric language in high-functioning autism spectrum disorder and typical development. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 615. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00615>

Kasirer, A., Adi-Japha, E., & Mashal, N. (2020). Verbal and Figural Creativity in Children With Autism Spectrum Disorder and Typical Development. *Frontiers in psychology*, 11, 559238. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.559238>

Kasirer, A., & Shnitzer-Meirovich, S. (2021). The perception of creativity and creative abilities among general education and special education teachers. *Thinking Skills and Creativity*, 40, 100820. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100820>

Kaufman, A. B., Kornilov, S. A., Bristol, A. S., Tan, M., & Grigorenko, E. L. (2010). The neurobiological foundation of creative cognition. In J. C. Kaufman & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (p. 216–232). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511763205.014>

Kawada, K., Kuramoto, N., & Mimori, S. (2021). Possibility that the Onset of Autism Spectrum Disorder is Induced by Failure of the Glutamine-Glutamate Cycle. *Current molecular pharmacology*, 14(2), 170–174. <https://doi.org/10.2174/1874467213666200319125109>

Kehrer, H. E. (1992). Savant capabilities of autistic persons. *Acta paedopsychiatrica*, 55(3), 151–155.

Kennedy, D. P., Redcay, E., & Courchesne, E. (2006). Failing to deactivate: resting functional abnormalities in autism. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103(21), 8275–8280. <https://doi.org/10.1073/pnas.0600674103>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Kéri, S. (2009). Genes for psychosis and creativity: a promoter polymorphism of the neuregulin 1 gene is related to creativity in people with high intellectual achievement. *Psychological science*, 20(9), 1070–1073. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02398.x>

Kern, J. K., Geier, D. A., Sykes, L. K., Geier, M. R., & Deth, R. C. (2015). Are ASD and ADHD a Continuum? A Comparison of Pathophysiological Similarities Between the Disorders. *Journal of attention disorders*, 19(9), 805–827. <https://doi.org/10.1177/1087054712459886>

Kettler, T., Lamb, K. N., Willerson, A., & Mullet, D. R. (2018). Teachers' Perceptions of Creativity in the Classroom. *Creativity Research Journal*, 30(2), 164-171. <https://doi.org/10.1080/10400419.2018.1446503>

Keynes, M. (2008). Balancing Newton's mind: his singular behaviour and his madness of 1692-93. *Notes and records of the Royal Society of London*, 62(3), 289–300. <https://doi.org/10.1098/rsnr.2007.0025>

Khaled Abd-Elhaleim El Azazy, M., Kamel Mohamed, E. A., Ismail Abo El-Fadl, H. M., Abd El-Razik, F. H., & Abu Elfotuh, K. (2021). Omega-3 Rich Oils Attenuate ADHD-Like Behaviour Induced by Dietary Monosodium Glutamate in Rats. *Pakistan journal of biological sciences : PJBS*, 24(8), 868–880. <https://doi.org/10.3923/pjbs.2021.868.880>

Khalil, R., Godde, B., & Karim, A. A. (2019). The Link Between Creativity, Cognition, and Creative Drives and Underlying Neural Mechanisms. *Frontiers in neural circuits*, 13, 18. <https://doi.org/10.3389/fncir.2019.00018>

Kirkovski, M., Suo, C., Enticott, P. G., Yücel, M., & Fitzgerald, P. B. (2018). Short communication: Sex-linked differences in gamma-aminobutyric acid (GABA) are related to social functioning in autism spectrum disorder. *Psychiatry research. Neuroimaging*, 274, 19–22. <https://doi.org/10.1016/j.psychresns.2018.02.004>

Klang, A., Westerberg, B., Humble, M. B., & Bejerot, S. (2022). The impact of schizotypy on quality of life among adults with autism spectrum disorder. *BMC psychiatry*, 22(1), 205. <https://doi.org/10.1186/s12888-022-03841-2>

Klein, M., van Donkelaar, M., Verhoef, E., & Franke, B. (2017). Imaging genetics in neurodevelopmental psychopathology. *American journal of medical genetics. Part B, Neuropsychiatric genetics : the official publication of the International Society of Psychiatric Genetics*, 174(5), 485–537. <https://doi.org/10.1002/ajmg.b.32542>

Klimkeit, E. I., & Bradshaw, J. L. (2006a). Anomalous lateralisation in neurodevelopmental disorders. *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, 42(1), 113–116. [https://doi.org/10.1016/s0010-9452\(08\)70334-4](https://doi.org/10.1016/s0010-9452(08)70334-4)

Klimkeit, E. I., & Bradshaw, J. L. (2006b). Heritable mental disorders: You can't choose your relatives, but it is they who may really count. *Behavioral and Brain Sciences*, 29(4), 414–415. <https://doi.org/10.1017/S0140525X06329093>

Knudsen, K. S., Bookheimer, S. Y., & Bilder, R. M. (2019). Is psychopathology elevated in Big-C visual artists and scientists?. *Journal of abnormal psychology*, 128(4), 273–283. <https://doi.org/10.1037/abn0000416>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Kollins, S. H., & Adcock, R. A. (2014). ADHD, altered dopamine neurotransmission, and disrupted reinforcement processes: implications for smoking and nicotine dependence. *Progress in neuro-psychopharmacology & biological psychiatry*, 52, 70–78. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2014.02.002>

Kolodny, T., Schallmo, M. P., Gerdt, J., Edden, R., Bernier, R. A., & Murray, S. O. (2020). Concentrations of Cortical GABA and Glutamate in Young Adults With Autism Spectrum Disorder. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 13(7), 1111–1129. <https://doi.org/10.1002/aur.2300>

Kopecková, M., Paclt, I., & Goetz, P. (2006). Polymorphisms and low plasma activity of dopamine-beta-hydroxylase in ADHD children. *Neuro endocrinology letters*, 27(6), 748–754.

Krakowski, A. D., Cost, K. T., Szatmari, P., Anagnostou, E., Crosbie, J., Schachar, R., Duku, E., Georgiades, S., Ayub, M., Kelley, E., Nicolson, R., Pullenayegum, E., & Barnett-Tapia, C. (2022). Characterizing the ASD-ADHD phenotype: measurement structure and invariance in a clinical sample. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 10.1111/jcpp.13609. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13609>

Krause, J., Krause, K. H., Dresel, S. H., la Fougere, C., & Ackenheil, M. (2006). ADHD in adolescence and adulthood, with a special focus on the dopamine transporter and nicotine. *Dialogues in clinical neuroscience*, 8(1), 29–36. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2006.8.1/jkrause>

Krautkramer, C. J. (2005). Beyond Creativity: ADHD Drug Therapy as a Moral Damper on a Child's Future Success. *The American Journal of Bioethics*, 5(3), 52–53. <https://doi.org/10.1080/15265160591002845>

Kushki, A., Anagnostou, E., Hammill, C., Duez, P., Brian, J., Iaboni, A., Schachar, R., Crosbie, J., Arnold, P., & Lerch, J. P. (2019). Examining overlap and homogeneity in ASD, ADHD, and OCD: a data-driven, diagnosis-agnostic approach. *Translational psychiatry*, 9(1), 318. <https://doi.org/10.1038/s41398-019-0631-2>

Kyaga, S. (2018). A heated debate: Time to address the underpinnings of the association between creativity and psychopathology? In R. E. Jung & O. Vartanian (Eds.), *The Cambridge handbook of the neuroscience of creativity* (pp. 114–135). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316556238.008>

Lagerkvist, B. (2002). Karl XII hade alla symtom på Aspergers syndrom: envishet, ett inrutat leverne och brist på medkänsla med andra [Charles XII had all symptoms of Asperger syndrome: stubbornness, a stereotyped existence and lack of compassion]. *Lakartidningen*, 99(48), 4874–4878.

Larsson, H., Anckarsater, H., Råstam, M., Chang, Z., & Lichtenstein, P. (2012). Childhood attention-deficit hyperactivity disorder as an extreme of a continuous trait: a quantitative genetic study of 8,500 twin pairs. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 53(1), 73–80. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2011.02467.x>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Lee, A. W. (2022). Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and creativity: the role of inhibitory control. [Doctoral dissertation, Reserve University]. Case Western Reserve University. Repository.
https://etd.ohiolink.edu/apexprod/rws_etd/send_file/send?accession=case1641575201302694&disposition=inline

Lesch, K. P., Merker, S., Reif, A., & Novak, M. (2013). Dances with black widow spiders: dysregulation of glutamate signalling enters centre stage in ADHD. *European neuropsychopharmacology : the journal of the European College of Neuropsychopharmacology*, 23(6), 479–491. <https://doi.org/10.1016/j.euroneuro.2012.07.013>

Levy, F., & Swanson, J. M. (2001). Timing, space and ADHD: the dopamine theory revisited. *The Australian and New Zealand journal of psychiatry*, 35(4), 504–511. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1614.2001.00923.x>

Li, D., Li, T., Niu, Y., Xiang, J., Cao, R., Liu, B., Zhang, H., & Wang, B. (2019). Reduced hemispheric asymmetry of brain anatomical networks in attention deficit hyperactivity disorder. *Brain imaging and behavior*, 13(3), 669–684. <https://doi.org/10.1007/s11682-018-9881-5>

Liu, J., Fu, H., Kong, J., Yu, H., & Zhang, Z. (2021). Association between autism spectrum disorder and polymorphisms in genes encoding serotone and dopamine receptors. *Metabolic brain disease*, 36(5), 865–870. <https://doi.org/10.1007/s11011-021-00699-3>

Liu, Y., Zhang, Y., Zhao, D., Dong, R., Yang, X., Tammimies, K., Uddin, M., Scherer, S. W., & Gai, Z. (2015). Rare de novo deletion of metabotropic glutamate receptor 7 (GRM7) gene in a patient with autism spectrum disorder. *American Journal of Medical Genetics. Part B, Neuropsychiatric Genetics: The Official Publication of the International Society of Psychiatric Genetics*, 168B(4), 258–264. <https://doi.org/10.1002/ajmg.b.32306>

Liu, Z., Zhang, J., Xie, X., Rolls, E. T., Sun, J., Zhang, K., Jiao, Z., Chen, Q., Zhang, J., Qiu, J., & Feng, J. (2018). Neural and genetic determinants of creativity. *NeuroImage*, 174, 164–176. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.02.067>

Lorca Garrido, A. J., López-Martínez, O., & de Vicente-Yagüe Jara, M. I. (2021). Latent Inhibition as a Biological Basis of Creative Capacity in Individuals Aged Nine to 12. *Frontiers in psychology*, 12, 650541. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.650541>

Loui, P., Li, H. C., Hohmann, A., & Schlaug, G. (2011). Enhanced cortical connectivity in absolute pitch musicians: a model for local hyperconnectivity. *Journal of cognitive neuroscience*, 23(4), 1015–1026. <https://doi.org/10.1162/jocn.2010.21500>

Lyons, V., & Fitzgerald, M. (2013). Critical Evaluation of the Concept of Autistic Creativity. In M. Fitzgerald (Éd.), *Recent Advances in Autism Spectrum Disorders—Volume I*. InTech. <https://doi.org/10.5772/54465>

Ma, S. L., Chen, L. H., Lee, C. C., Lai, K., Hung, S. F., Tang, C. P., Ho, T. P., Shea, C., Mo, F., Mak, T., Sham, P. C., & Leung, P. (2021). Genetic Overlap Between Attention Deficit/Hyperactivity Disorder and Autism Spectrum Disorder in SHANK2 Gene. *Frontiers in neuroscience*, 15, 649588. <https://doi.org/10.3389/fnins.2021.649588>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Mahdi, S., Viljoen, M., Massuti, R., Selb, M., Almodayfer, O., Karande, S., de Vries, P. J., Rohde, L., & Bölte, S. (2017). An international qualitative study of ability and disability in ADHD using the WHO-ICF framework. *European child & adolescent psychiatry*, 26(10), 1219–1231. <https://doi.org/10.1007/s00787-017-0983-1>

Maltezos, S., Horder, J., Coghlan, S., Skirrow, C., O'Gorman, R., Lavender, T. J., Mendez, M. A., Mehta, M., Daly, E., Xenitidis, K., Paliokosta, E., Spain, D., Pitts, M., Asherson, P., Lythgoe, D. J., Barker, G. J., & Murphy, D. G. (2014). Glutamate/glutamine and neuronal integrity in adults with ADHD: a proton MRS study. *Translational psychiatry*, 4(3), e373. <https://doi.org/10.1038/tp.2014.11>

Mandic-Maravic, V., Grujicic, R., Milutinovic, L., Munjiza-Jovanovic, A., & Pejovic-Milovancevic, M. (2022). Dopamine in Autism Spectrum Disorders-Focus on D2/D3 Partial Agonists and Their Possible Use in Treatment. *Frontiers in psychiatry*, 12, 787097. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.787097>

Marigiò, M. A., Palumbi, R., Vinella, A., Laterza, R., Petruzzelli, M. G., Peschechera, A., Gabellone, A., Gentile, O., Vincenti, A., & Margari, L. (2021). DRD1 and DRD2 Receptor Polymorphisms: Genetic Neuromodulation of the Dopaminergic System as a Risk Factor for ASD, ADHD and ASD/ADHD Overlap. *Frontiers in neuroscience*, 15, 705890. <https://doi.org/10.3389/fnins.2021.705890>

Marotta, R., Risoleo, M. C., Messina, G., Parisi, L., Carotenuto, M., Vetri, L., & Roccella, M. (2020). The Neurochemistry of Autism. *Brain sciences*, 10(3), 163. <https://doi.org/10.3390/brainsci10030163>

Martin, E. I., Ressler, K. J., Binder, E., & Nemeroff, C. B. (2009). The neurobiology of anxiety disorders: brain imaging, genetics, and psychoneuroendocrinology. *The Psychiatric clinics of North America*, 32(3), 549–575. <https://doi.org/10.1016/j.psc.2009.05.004>

Mayes, S. D., Calhoun, S. L., Baweja, R., & Waschbusch, D. A. (2021). Relative Frequency of Psychiatric, Neurodevelopmental, and Somatic Symptoms as Reported by Mothers of Children with Autism Compared with ADHD and Typical Samples. *Journal of autism and developmental disorders*, 51(7), 2297–2307. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04697-9>

Mayes, S. D., Calhoun, S. L., Mayes, R. D., & Molitoris, S. (2012). Autism and ADHD: Overlapping and discriminating symptoms. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(1), 277–285. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2011.05.009>

McBride, M., Appling, C., Ferguson, B., Gonzalez, A., Schaeffer, A., Zand, A., Wang, D., Sam, A., Hart, E., Tosh, A., Fontcha, I., Parmacek, S., & Beversdorf, D. (2021). Effects of stimulant medication on divergent and convergent thinking tasks related to creativity in adults with attention-deficit hyperactivity disorder. *Psychopharmacology*, 238(12), 3533–3541. <https://doi.org/10.1007/s00213-021-05970-0>

Melegari, M. G., Sette, S., Vittori, E., Mallia, L., Devoto, A., Lucidi, F., Ferri, R., & Bruni, O. (2020). Relations Between Sleep and Temperament in Preschool Children With ADHD. *Journal of attention disorders*, 24(4), 535–544. <https://doi.org/10.1177/1087054718757645>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Mendez, M. A., Horder, J., Myers, J., Coghlan, S., Stokes, P., Erritzoe, D., Howes, O., Lingford-Hughes, A., Murphy, D., & Nutt, D. (2013). The brain GABA-benzodiazepine receptor alpha-5 subtype in autism spectrum disorder: A pilot [11C]Ro15-4513 positron emission tomography study. *Neuropharmacology*, 68, 195–201. <https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2012.04.008>

Meng, H. R., Suenaga, T., Edamura, M., Fukuda, A., Ishida, Y., Nakahara, D., & Murakami, G. (2021). Functional MHCII deficiency induces ADHD-like symptoms with increased dopamine D1 receptor expression. *Brain, behavior, and immunity*, 97, 22–31. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2021.05.015>

Mick, E., & Faraone, S. V. (2008). Genetics of Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 17(2), 261–284. <https://doi.org/10.1016/j.chc.2007.11.011>

Mihov, K. M., Denzler, M., & Förster, J. (2010). Hemispheric specialization and creative thinking: A meta-analytic review of lateralization of creativity. *Brain and Cognition*, 72(3), 442–448. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2009.12.007>

Milton, D. (2012) On the ontological status of autism: the ‘double empathy problem’, *Disability & Society*, 27:6, 883-887. <http://doi.org/10.1080/09687599.2012.710008>

Milton, D. (2017, septembre 28). Going with the flow: Autism and ‘flow states’. *Enhancing Lives – reducing restrictive practices*, Basingstoke, UK. <https://kar.kent.ac.uk/63699/>

Miodovnik, A., Harstad, E., Sideridis, G., & Huntington, N. (2015). Timing of the Diagnosis of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Autism Spectrum Disorder. *Pediatrics*, 136(4), e830–e837. <https://doi.org/10.1542/peds.2015-1502>

Mizuno, Y., Jung, M., Fujisawa, T. X., Takiguchi, S., Shimada, K., Saito, D. N., Kosaka, H., & Tomoda, A. (2017). Catechol-O-methyltransferase polymorphism is associated with the cortico-cerebellar functional connectivity of executive function in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Scientific Reports*, 7(1), 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-04579-8>

Möhler, H., & Rudolph, U. (2017). Disinhibition, an emerging pharmacology of learning and memory. *F1000Research*, 6, F1000 Faculty Rev-101. <https://doi.org/10.12688/f1000research.9947.1>

Mori, T., Mori, K., Fujii, E., Toda, Y., Miyazaki, M., Harada, M., Hashimoto, T., & Kagami, S. (2012). Evaluation of the GABAergic nervous system in autistic brain: 123I-iomazenil SPECT study. *Brain and Development*, 34(8), 648–654. <https://doi.org/10.1016/j.braindev.2011.10.007>

Morton, R., Benton, S., Bower, E., Carroll-Few, L., Hankinson, J., Lingham, S., . . . Walter, A. (1999). Multidisciplinary appraisal of the British Institute for Brain Injured Children, Somerset, UK. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 41(3), 211–212. <https://doi.org/10.1017/S0012162299220415>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Mottron, L. (2019). Radio Canada - Le diagnostic de l'autisme remis en question au terme d'une révision de la recherche. https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1269267/psychiatrie-troubles-mentaux-spectre-enfants?fbclid=IwAR3_YTaBLsyy8DvdktvyN8TtUTi7Q6aSy3snMLBdcX2CmMkFe5m6OqyQ4Rk

Mottron, L. (2019). Radio Canada - Le diagnostic de l'autisme remis en question au terme d'une révision de la recherche. https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1269267/psychiatrie-troubles-mentaux-spectre-enfants?fbclid=IwAR3_YTaBLsyy8DvdktvyN8TtUTi7Q6aSy3snMLBdcX2CmMkFe5m6OqyQ4Rk

Mottron, L., Bouvet, L., Bonnel, A., Samson, F., Burack, J. A., Dawson, M., & Heaton, P. (2013). Veridical mapping in the development of exceptional autistic abilities. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 37(2), 209–228. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2012.11.016>

Mottron, L., Dawson, M., & Soulières, I. (2009). Enhanced perception in savant syndrome: patterns, structure and creativity. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 364(1522), 1385–1391. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0333>

Moutin, E., Sakkaki, S., Compan, V., Bouquier, N., Giona, F., Areias, J., Goyet, E., Hemonnot-Girard, A. L., Seube, V., Glasson, B., Benac, N., Chastagnier, Y., Raynaud, F., Audinat, E., Groc, L., Maurice, T., Sala, C., Verpelli, C., & Perroy, J. (2021). Restoring glutamate receptor dynamics at synapses rescues autism-like deficits in Shank3-deficient mice. *Molecular psychiatry*, 26(12), 7596–7609. <https://doi.org/10.1038/s41380-021-01230-x>

Mpoulimari, I., & Zintzaras, E. (2022). Synthesis of genetic association studies on autism spectrum disorders using a genetic model-free approach. *Psychiatric genetics*, YPG.0000000000000316. Advance online publication. <https://doi.org/10.1097/YPG.0000000000000316>

Mullin J. (2015). Drawing autism: showcasing the artistic talents of people with autism. *AMA journal of ethics*, 17(4), 359–361. <https://doi.org/10.1001/journalofethics.2015.17.4.imh11-1504>

Murphy, E., & Benítez-Burraco, A. (2018). Paleo-oscillomics: inferring aspects of Neanderthal language abilities from gene regulation of neural oscillations. *Journal of anthropological sciences = Rivista di antropologia : JASS*, 96, 111–124. <https://doi.org/10.4436/JASS.96010>

Naaijen, J., Forde, N. J., Lythgoe, D. J., Akkermans, S. E., Openneer, T. J., Dietrich, A., Zwiers, M. P., Hoekstra, P. J., & Buitelaar, J. K. (2016). Fronto-striatal glutamate in children with Tourette's disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder. *NeuroImage. Clinical*, 13, 16–23. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2016.11.013>

Nagai, J., Rajbhandari, A. K., Gangwani, M. R., Hachisuka, A., Coppola, G., Masmanidis, S. C., Fanselow, M. S., & Khakh, B. S. (2019). Hyperactivity with Disrupted Attention by Activation of an Astrocyte Synaptogenic Cue. *Cell*, 177(5), 1280–1292.e20. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2019.03.019>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Nagamitsu, S., Yamashita, Y., Tanigawa, H., Chiba, H., Kaida, H., Ishibashi, M., Kakuma, T., Croarkin, P. E., & Matsuishi, T. (2015). Upregulated GABA Inhibitory Function in ADHD Children with Child Behavior Checklist–Dysregulation Profile: 123I-Iomazenil SPECT Study. *Frontiers in Psychiatry*, 6. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2015.00084>

Nomi, J. S., Schettini, E., Voorhies, W., Bolt, T. S., Heller, A. S., & Uddin, L. Q. (2018). Resting-State Brain Signal Variability in Prefrontal Cortex Is Associated With ADHD Symptom Severity in Children. *Frontiers in human neuroscience*, 12, 90. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00090>

Noroozi, R., Taheri, M., Movafagh, A., Mirfakhraie, R., Solgi, G., Sayad, A., Mazdeh, M., & Darvish, H. (2016). Glutamate receptor, metabotropic 7 (GRM7) gene variations and susceptibility to autism: A case-control study. *Autism Research: Official Journal of the International Society for Autism Research*, 9(11), 1161–1168. <https://doi.org/10.1002/aur.1640>

Northoff, G. (2014). Glutamate, GABA, and “Inner Time and Space Consciousness”. In G. Northoff (author), *Unlocking the Brain : Volume 2 : Consciousness* (p. 91–118). Oxford Scholarship Online. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199826995.001.0001>

Nuss, P. (2015). Anxiety disorders and GABA neurotransmission: a disturbance of modulation. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 11, 165–175. <https://doi.org/10.2147/NDT.S58841>

O'Donnell, K. J., Glover, V., Lahti, J., Lahti, M., Edgar, R. D., Räikkönen, K., & O'Connor, T. G. (2017). Maternal prenatal anxiety and child COMT genotype predict working memory and symptoms of ADHD. *PloS one*, 12(6), e0177506. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177506>

Oades R. D. (2007). Role of the serotonin system in ADHD: treatment implications. *Expert review of neurotherapeutics*, 7(10), 1357–1374. <https://doi.org/10.1586/14737175.7.10.1357>

Oades, R. D. (2008). Dopamine-serotonin interactions in attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Progress in brain research*, 172, 543–565. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(08\)00926-6](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(08)00926-6)

Oades, R. D. (2008). Dopamine-serotonin interactions in attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Progress in brain research*, 172, 543–565. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(08\)00926-6](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(08)00926-6)

Oblak, A. L., Gibbs, T. T., & Blatt, G. J. (2010). Decreased GABA(B) receptors in the cingulate cortex and fusiform gyrus in autism. *Journal of Neurochemistry*, 114(5), 1414–1423. <https://doi.org/10.1111/j.1471-4159.2010.06858.x>

Oblak, A. L., Gibbs, T. T., & Blatt, G. J. (2011). Reduced GABAA receptors and benzodiazepine binding sites in the posterior cingulate cortex and fusiform gyrus in autism. *Brain research*, 1380, 218–228. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.09.021>

Ohmura, Y., Tsutsui-Kimura, I., & Yoshioka, M. (2012). Impulsive behavior and nicotinic acetylcholine receptors. *Journal of pharmacological sciences*, 118(4), 413–422. <https://doi.org/10.1254/jphs.11r06cr>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Omura, Y., Lu, D., Jones, M. K., Nihrane, A., Duvvi, H., Shimotsuura, Y., & Ohki, M. (2015). Early Detection of Autism (ASD) by a Non-invasive Quick Measurement of Markedly Reduced Acetylcholine & DHEA and Increased β -Amyloid (1-42), Asbestos (Chrysotile), Titanium Dioxide, Al, Hg & often Coexisting Virus Infections (CMV, HPV 16 and 18), Bacterial Infections etc. in the Brain and Corresponding Safe Individualized Effective Treatment. *Acupuncture & electro-therapeutics research*, 40(3), 157–187. <https://doi.org/10.3727/036012915x14473562232941>

Otaiku, A. I. (2018). Did René Descartes Have Exploding Head Syndrome?. *Journal of clinical sleep medicine: JCSM: official publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 14(4), 675–678. <https://doi.org/10.5664/jcsm.7068>

Paek, S. H., Abdulla, A. M., & Cramond, B. (2016). A Meta-Analysis of the Relationship Between Three Common Psychopathologies—ADHD, Anxiety, and Depression—and Indicators of Little-c Creativity. *Gifted Child Quarterly*, 60(2), 117–133. <https://doi.org/10.1177/0016986216630600>

Pandarakalam, J.-P., (2019). Conundrums of the Association between Creativity and Psychopathology. *British Journal of Medical Practitioners*, 12(3).

Park, S. H., Guastella, A. J., Lynskey, M., Agrawal, A., Constantino, J. N., Medland, S. E., Song, Y., Martin, N. G., & Colodro-Conde, L. (2017). Neuroticism and the Overlap Between Autistic and ADHD Traits: Findings From a Population Sample of Young Adult Australian Twins. *Twin research and human genetics : the official journal of the International Society for Twin Studies*, 20(4), 319–329. <https://doi.org/10.1017/thg.2017.38>

Park, S. K., Son, J. W., Chung, S., Lee, S., Ghim, H. R., Lee, S. I., Shin, C. J., Kim, S., Ju, G., Choi, S. C., Kim, Y. Y., Koo, Y. J., Kim, B. N., & Yoo, H. J. (2018). Autism and Beauty: Neural Correlates of Aesthetic Experiences in Autism Spectrum Disorder. *Soa--ch'ongsonyon chongsin uihak = Journal of child & adolescent psychiatry*, 29(3), 101–113. <https://doi.org/10.5765/jkacap.170031>

Park, S., Jung, S. W., Kim, B. N., Cho, S. C., Shin, M. S., Kim, J. W., Yoo, H. J., Cho, D. Y., Chung, U. S., Son, J. W., & Kim, H. W. (2013a). Association between the GRM7 rs3792452 polymorphism and attention deficit hyperactivity disorder in a Korean sample. *Behavioral and brain functions: BBF*, 9, 1. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-9-1>

Park, S., Lee, J.-M., Kim, J.-W., Cho, D.-Y., Yun, H. J., Han, D. H., Cheong, J. H., & Kim, B.-N. (2015). Associations between serotonin transporter gene (SLC6A4) methylation and clinical characteristics and cortical thickness in children with ADHD. *Psychological Medicine*, 45(14), 3009–3017. <https://doi.org/10.1017/S003329171500094X>

Park, T. W., Park, Y. H., Kwon, H. J., & Lim, M. H. (2013b). Association Between TPH2 Gene Polymorphisms and Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Korean Children. *Genetic Testing and Molecular Biomarkers*, 17(4), 301–306. <https://doi.org/10.1089/gtmb.2012.0376>

Pascucci, T., Colamartino, M., Fiori, E., Sacco, R., Coviello, A., Ventura, R., Puglisi-Allegra, S., Turriziani, L., & Persico, A. M. (2020). P-cresol Alters Brain Dopamine Metabolism and Exacerbates Autism-Like Behaviors in the BTBR Mouse. *Brain sciences*, 10(4), 233. <https://doi.org/10.3390/brainsci10040233>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Paulsen, B., Velasco, S., Kedaigle, A. J., Pigoni, M., Quadrato, G., Deo, A. J., Adiconis, X., Uzquiano, A., Sartore, R., Yang, S. M., Simmons, S. K., Symvoulidis, P., Kim, K., Tsafou, K., Podury, A., Abbate, C., Tucewicz, A., Smith, S. N., Albanese, A., Barrett, L., ... Arlotta, P. (2022). Autism genes converge on asynchronous development of shared neuron classes. *Nature*, 602(7896), 268–273. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-04358-6>

Pavál, D. (2017). A Dopamine Hypothesis of Autism Spectrum Disorder. *Developmental neuroscience*, 39(5), 355–360. <https://doi.org/10.1159/000478725>

Pavál, D., & Micluția, I. V. (2021). The Dopamine Hypothesis of Autism Spectrum Disorder Revisited: Current Status and Future Prospects. *Developmental neuroscience*, 43(2), 73–83. <https://doi.org/10.1159/000515751>

Pellicano, E., & den Houting, J. (2022). Annual Research Review: Shifting from 'normal science' to neurodiversity in autism science. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 63(4), 381–396. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13534>

Pennisi, P., Giallongo, L., Milintenda, G., & Cannarozzo, M. (2021). Autism, autistic traits and creativity: a systematic review and meta-analysis. *Cognitive processing*, 22(1), 1–36. <https://doi.org/10.1007/s10339-020-00992-6>

Perkins, A. M., Arnone, D., Smallwood, J., & Mobbs, D. (2015). Thinking too much: self-generated thought as the engine of neuroticism. *Trends in cognitive sciences*, 19(9), 492–498. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.07.003>

Perroud, N., Hasler, R., Golay, N., Zimmermann, J., Prada, P., Nicastro, R., Aubry, J. M., Ardu, S., Herrmann, F. R., Giannakopoulos, P., & Baud, P. (2016). Personality profiles in adults with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *BMC psychiatry*, 16, 199. <https://doi.org/10.1186/s12888-016-0906-6>

Pinto, R., Rijdsdijk, F., Ronald, A., Asherson, P., & Kuntsi, J. (2016). The Genetic Overlap of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Autistic-like Traits: an Investigation of Individual Symptom Scales and Cognitive markers. *Journal of abnormal child psychology*, 44(2), 335–345. <https://doi.org/10.1007/s10802-015-0037-4>

Pizzarelli, R., & Cherubini, E. (2011). Alterations of GABAergic Signaling in Autism Spectrum Disorders. *Neural Plasticity*, 2011. <https://doi.org/10.1155/2011/297153>

Plomin, R. (2018). *Blueprint: How DNA Makes Us Who We Are*. Allen Lane.

Plomin, R. (2018). *Blueprint: How DNA Makes Us Who We Are*. Allen Lane.

Polan, M. B., Pastore, M. T., Steingass, K., Hashimoto, S., Thrush, D. L., Pyatt, R., Reshmi, S., Gastier-Foster, J. M., Astbury, C., & McBride, K. L. (2014). Neurodevelopmental disorders among individuals with duplication of 4p13 to 4p12 containing a GABAA receptor subunit gene cluster. *European Journal of Human Genetics*, 22(1), 105–109. <https://doi.org/10.1038/ejhg.2013.99>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Post, F. (1994). Creativity and Psychopathology a Study of 291 World-Famous Men. *British Journal of Psychiatry*, 165(1), 22-34. doi:10.1192/bjp.165.1.22

Potter, A. S., Schaubhut, G., & Shipman, M. (2014). Targeting the nicotinic cholinergic system to treat attention-deficit/hyperactivity disorder: rationale and progress to date. *CNS drugs*, 28(12), 1103–1113. <https://doi.org/10.1007/s40263-014-0208-9>

Power, R. A., Steinberg, S., Bjornsdottir, G., Rietveld, C. A., Abdellaoui, A., Nivard, M. M., Johannesson, M., Galesloot, T. E., Hottenga, J. J., Willemsen, G., Cesarini, D., Benjamin, D. J., Magnusson, P. K., Ullén, F., Tiemeier, H., Hofman, A., van Rooij, F. J., Walters, G. B., Sigurdsson, E., Thorgeirsson, T. E., ... Stefansson, K. (2015). Polygenic risk scores for schizophrenia and bipolar disorder predict creativity. *Nature neuroscience*, 18(7), 953–955. <https://doi.org/10.1038/nn.4040>

Pring, L., Hermelin, B., & Heavey, L. (1995). Savants, segments, art and autism. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 36(6), 1065–1076. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1995.tb01351.x>

Pring, L., Ryder, N., Crane, L., & Hermelin, B. (2012). Creativity in savant artists with autism. *Autism : the international journal of research and practice*, 16(1), 45–57. <https://doi.org/10.1177/1362361311403783>

Purkayastha, P., Malapati, A., Yogeewari, P., & Sriram, D. (2015). A Review on GABA/Glutamate Pathway for Therapeutic Intervention of ASD and ADHD. *Current medicinal chemistry*, 22(15), 1850–1859. <https://doi.org/10.2174/0929867322666150209152712>

Puts, N. A., Ryan, M., Oeltzschner, G., Horska, A., Edden, R., & Mahone, E. M. (2020). Reduced striatal GABA in unmedicated children with ADHD at 7T. *Psychiatry research. Neuroimaging*, 301, 111082. <https://doi.org/10.1016/j.psychresns.2020.111082>

Quist, J. F., & Kennedy, J. L. (2001). Genetics of childhood disorders: XXIII. ADHD, Part 7: The serotonin system. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 40(2), 253–256. <https://doi.org/10.1097/00004583-200102000-00022>

Raichle, M. E., MacLeod, A. M., Snyder, A. Z., Powers, W. J., Gusnard, D. A., & Shulman, G. L. (2001). A default mode of brain function. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(2), 676–682. <https://doi.org/10.1073/pnas.98.2.676>

Raja, M. (2015). Did Mozart suffer from Asperger syndrome? *Journal of Medical Biography*, 23(2), 84–92. <https://doi.org/10.1177/0967772013503763>

Ray, M. A., Graham, A. J., Lee, M., Perry, R. H., Court, J. A., & Perry, E. K. (2005). Neuronal nicotinic acetylcholine receptor subunits in autism: an immunohistochemical investigation in the thalamus. *Neurobiology of disease*, 19(3), 366–377. <https://doi.org/10.1016/j.nbd.2005.01.017>

Rebecchi, K., & Asperger, H. (2021). Les enfants autistes.

ASD and ADHD, creativity syndrome

Rebecchi, K., & Hagège, H. (2022). Educating Through Attentional States of Consciousness, an Effective Way to Develop Creative Potential? *Frontiers in Education*, 7. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.774685>

Rebecchi, K., & Kanner, L. (2022). Les enfants autistes.

Rebecchi, K., & Sukhareva, G. E. (2022). Les enfants autistes.

Reddy, I. R., Ukrani, J., Indla, V., & Ukrani, V. (2018). Creativity and psychopathology: Two sides of the same coin?. *Indian journal of psychiatry*, 60(2), 168–174. https://doi.org/10.4103/psychiatry.IndianJPsychiatry_129_18

Reiersen A. M. (2011). Links between autism spectrum disorder and ADHD symptom trajectories: important findings and unanswered questions. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 50(9), 857–859. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2011.06.012>

Reiersen, A. M., & Todorov, A. A. (2011). Association between DRD4 genotype and Autistic Symptoms in DSM-IV ADHD. *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 20(1), 15–21.

Reiersen, A. M., Constantino, J. N., & Todd, R. D. (2008a). Co-occurrence of motor problems and autistic symptoms in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 47(6), 662–672. <https://doi.org/10.1097/CHI.0b013e31816bff88>

Reiersen, A. M., Constantino, J. N., Grimmer, M., Martin, N. G., & Todd, R. D. (2008b). Evidence for shared genetic influences on self-reported ADHD and autistic symptoms in young adult Australian twins. *Twin research and human genetics : the official journal of the International Society for Twin Studies*, 11(6), 579–585. <https://doi.org/10.1375/twin.11.6.579>

Renzulli, J. S. (1978). What Makes Giftedness? Reexamining a Definition. *Phi Delta Kappan*, 60(3), 180–184. <https://doi.org/10.1177/003172171109200821>

Riedel, A., Maier, S., Wenzler, K. et al. A case of co-occurring synesthesia, autism, prodigious talent and strong structural brain connectivity. *BMC Psychiatry* 20, 342 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12888-020-02722-w>

Robertson, C. E., Ratai, E.-M., & Kanwisher, N. (2016). Reduced GABAergic Action in the Autistic Brain. *Current Biology: CB*, 26(1), 80–85. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2015.11.019>

Robinson, E. B., St Pourcain, B., Anttila, V., Kosmicki, J. A., Bulik-Sullivan, B., Grove, J., Maller, J., Samocha, K. E., Sanders, S. J., Ripke, S., Martin, J., Hollegaard, M. V., Werge, T., Hougaard, D. M., iPSYCH-SSI-Broad Autism Group, Neale, B. M., Evans, D. M., Skuse, D., Mortensen, P. B., Børglum, A. D., ... Daly, M. J. (2016). Genetic risk for autism spectrum disorders and neuropsychiatric variation in the general population. *Nature genetics*, 48(5), 552–555. <https://doi.org/10.1038/ng.3529>

ASD and ADHD, creativity syndrome

- Rojas, D. C. (2014). The role of glutamate and its receptors in autism and the use of glutamate receptor antagonists in treatment. *Journal of neural transmission* (Vienna, Austria : 1996), 121(8), 891–905. <https://doi.org/10.1007/s00702-014-1216-0>
- Rommelse, N. N., Franke, B., Geurts, H. M., Hartman, C. A., & Buitelaar, J. K. (2010). Shared heritability of attention-deficit/hyperactivity disorder and autism spectrum disorder. *European child & adolescent psychiatry*, 19(3), 281–295. <https://doi.org/10.1007/s00787-010-0092-x>
- Rommelse, N. N., Geurts, H. M., Franke, B., Buitelaar, J. K., & Hartman, C. A. (2011). A review on cognitive and brain endophenotypes that may be common in autism spectrum disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder and facilitate the search for pleiotropic genes. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 35(6), 1363–1396. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.02.015>
- Ronald, A., Larsson, H., Anckarsäter, H., & Lichtenstein, P. (2014). Symptoms of autism and ADHD: a Swedish twin study examining their overlap. *Journal of abnormal psychology*, 123(2), 440–451. <https://doi.org/10.1037/a0036088>
- Russell, G., Kapp, S. K., Elliott, D., Elphick, C., Gwernan-Jones, R., & Owens, C. (2019). Mapping the Autistic Advantage from the Accounts of Adults Diagnosed with Autism: A Qualitative Study. *Autism in adulthood : challenges and management*, 1(2), 124–133. <https://doi.org/10.1089/aut.2018.0035>
- Rybakowski, J., Klonowska, P., Patrzala, A., & Jaracz, J. (2006). Psychopatologia a kreatywność [Psychopathology and creativity]. *Psychiatria polska*, 40(6), 1033–1049.
- Sacks, O. (2001). Henry Cavendish: an early case of Asperger's syndrome?. *Neurology*, 57(7), 1347. <https://doi.org/10.1212/wnl.57.7.1347>
- Salazar, F., Baird, G., Chandler, S., Tseng, E., O'sullivan, T., Howlin, P., Pickles, A., & Simonoff, E. (2015). Co-occurring Psychiatric Disorders in Preschool and Elementary School-Aged Children with Autism Spectrum Disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, 45(8), 2283–2294. <https://doi.org/10.1007/s10803-015-2361-5>
- Sampedro, A., Peña, J., Ibarretxe-Bilbao, N., Cabrera-Zubizarreta, A., Sánchez, P., Gómez-Gastiasoro, A., Iriarte-Yoller, N., Pavón, C., & Ojeda, N. (2020). Brain White Matter Correlates of Creativity in Schizophrenia: A Diffusion Tensor Imaging Study. *Frontiers in neuroscience*, 14, 572. <https://doi.org/10.3389/fnins.2020.00572>
- Sapey-Triomphe, L.-A., Lamberton, F., Sonié, S., Mattout, J., & Schmitz, C. (2019). Tactile hypersensitivity and GABA concentration in the sensorimotor cortex of adults with autism. *Autism Research: Official Journal of the International Society for Autism Research*, 12(4), 562–575. <https://doi.org/10.1002/aur.2073>
- Sari, S. A., Ulger, D., Ersan, S., Bakir, D., Uzun Cicek, A., & Ismailoglu, F. (2020). Effects of agmatine, glutamate, arginine, and nitric oxide on executive functions in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of neural transmission* (Vienna, Austria : 1996), 127(12), 1675–1684. <https://doi.org/10.1007/s00702-020-02261-4>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Satterstrom, F. K., Walters, R. K., Singh, T., Wigdor, E. M., Lescai, F., Demontis, D., Kosmicki, J. A., Grove, J., Stevens, C., Bybjerg-Grauholm, J., Bækvad-Hansen, M., Palmer, D. S., Maller, J. B., iPSYCH-Broad Consortium, Nordentoft, M., Mors, O., Robinson, E. B., Hougaard, D. M., Werge, T. M., Bo Mortensen, P., ... Daly, M. J. (2019). Autism spectrum disorder and attention deficit hyperactivity disorder have a similar burden of rare protein-truncating variants. *Nature neuroscience*, 22(12), 1961–1965. <https://doi.org/10.1038/s41593-019-0527-8>

Schalbroeck, R., van Velden, F., de Geus-Oei, L. F., Yaqub, M., van Amelsvoort, T., Booij, J., & Selten, J. P. (2021). Striatal dopamine synthesis capacity in autism spectrum disorder and its relation with social defeat: an [18F]-FDOPA PET/CT study. *Translational psychiatry*, 11(1), 47. <https://doi.org/10.1038/s41398-020-01174-w>

Scheepers, F. (2021). Mensen zijn ingewikkeld: Een pleidooi voor acceptatie van de werkelijkheid en het loslaten van modellen. *De Arbeiderspers*.

Schmidt, M., Wilhelmy, S., & Gross, D. (2020). Retrospective diagnosis of mental illness: past and present. *The lancet. Psychiatry*, 7(1), 14–16. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(19\)30287-1](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(19)30287-1)

Schmitz, T. W., Correia, M. M., Ferreira, C. S., Prescott, A. P., & Anderson, M. C. (2017). Hippocampal GABA enables inhibitory control over unwanted thoughts. *Nature Communications*, 8(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41467-017-00956-z>

Schröder, P. (1938). Kinderpsychiatrie. *Monatsschr Psychiatr Neurol* 99, 267–293. <https://doi.org/10.1159/000148673>

Schür, R. R., Draisma, L. W., Wijnen, J. P., Boks, M. P., Koevoets, M. G., Joëls, M., Klomp, D. W., Kahn, R. S., & Vinkers, C. H. (2016). Brain GABA levels across psychiatric disorders: A systematic literature review and meta-analysis of (1)H-MRS studies. *Human brain mapping*, 37(9), 3337–3352. <https://doi.org/10.1002/hbm.23244>

Schwartzman, B. C., Wood, J. J., & Kapp, S. K. (2016). Can the Five Factor Model of Personality Account for the Variability of Autism Symptom Expression? Multivariate Approaches to Behavioral Phenotyping in Adult Autism Spectrum Disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, 46(1), 253–272. <https://doi.org/10.1007/s10803-015-2571-x>

Segal, D., Shalev, L., & Mashal, N. (2017). Attenuated hemispheric asymmetry in metaphor processing among adults with ADHD. *Neuropsychology*, 31(6), 636–647. <https://doi.org/10.1037/neu0000370>

Selfe, L. (1977). *Nadia. A case of extraordinary drawing ability in an autistic child*. Academic Press.

Shaughnessy, N. (2013). Imagining Otherwise: Autism, Neuroaesthetics and Contemporary Performance. *Interdisciplinary Science Reviews*, 38(4), 321–334. <https://doi.org/10.1179/0308018813z.00000000>

Shaw, G. A. (1992). Hyperactivity and creativity: The tacit dimension. *Bull. Psychon. Soc.* 30, 157–160. <https://doi.org/10.3758/BF03330426>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Shea, A. (2022). Exploring the Relationship between Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Creativity. [Doctoral dissertation, Georgia University]. Georgia Southern University Repository.

<https://digitalcommons.georgiasouthern.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1815&context=honors-theses>

Sheehan, K., Lowe, N., Kirley, A., Mullins, C., Fitzgerald, M., Gill, M., & Hawi, Z. (2005). Tryptophan hydroxylase 2 (TPH2) gene variants associated with ADHD. *Molecular Psychiatry*, 10(10), 944–949. <https://doi.org/10.1038/sj.mp.4001698>

Shukla, J., & Kark, R. (2020). Now You Do It, Now You Don't: The Mixed Blessing of Creative Deviance as a Prosocial Behavior. *Frontiers in psychology*, 11, 313. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00313>

Siegel-Ramsay, J. E., Romaniuk, L., Whalley, H. C., Roberts, N., Branigan, H., Stanfield, A. C., Lawrie, S. M., & Dauvermann, M. R. (2021). Glutamate and functional connectivity - support for the excitatory-inhibitory imbalance hypothesis in autism spectrum disorders. *Psychiatry research. Neuroimaging*, 313, 111302. <https://doi.org/10.1016/j.pscychresns.2021.111302>

Simkin, B. (1992). Mozart's scatological disorder. *BMJ (Clinical research ed.)*, 305(6868), 1563–1567. <https://doi.org/10.1136/bmj.305.6868.1563>

Simonton, D. K. (2014). Can creative productivity be both positively and negatively correlated with psychopathology? Yes!. *Frontiers in psychology*, 5, 455. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00455>

Simpraga, S., Weiland, R. F., Mansvelder, H. D., Polderman, T. J., Begeer, S., Smit, D. J., & Linkenkaer-Hansen, K. (2021). Adults with autism spectrum disorder show atypical patterns of thoughts and feelings during rest. *Autism*, 25(5), 1433–1443. <https://doi.org/10.1177/1362361321990928>

Singh, A. S., Chandra, R., Guhathakurta, S., Sinha, S., Chatterjee, A., Ahmed, S., Ghosh, S., & Rajamma, U. (2013). Genetic association and gene-gene interaction analyses suggest likely involvement of ITGB3 and TPH2 with autism spectrum disorder (ASD) in the Indian population. *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*, 45, 131–143. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2013.04.015>

Singh, A., Potter, A., & Newhouse, P. (2004). Nicotinic acetylcholine receptor system and neuropsychiatric disorders. *IDrugs : the investigational drugs journal*, 7(12), 1096–1103.

Smalley, S. L., Loo, S. K., Yang, M. H., & Cantor, R. M. (2005). Toward localizing genes underlying cerebral asymmetry and mental health. *American journal of medical genetics. Part B, Neuropsychiatric genetics: the official publication of the International Society of Psychiatric Genetics*, 135B(1), 79–84. <https://doi.org/10.1002/ajmg.b.30141>

Smalley, S. L., Loo, S. K., Yang, M. H., & Cantor, R. M. (2005). Toward localizing genes underlying cerebral asymmetry and mental health. *American journal of medical genetics. Part*

ASD and ADHD, creativity syndrome

B, *Neuropsychiatric genetics: the official publication of the International Society of Psychiatric Genetics*, 135B(1), 79–84. <https://doi.org/10.1002/ajmg.b.30141>

Smith, S. M., Ward, T. B., & Schumacher, J. S. (1993). Constraining effects of examples in a creative generation task. *Memory & Cognition*, 21(6), 837–845. <https://doi.org/10.3758/bf03202751>

Sonuga-Barke, E. J. S., Kumsta, R., Schlotz, W., Lasky-Su, J., Marco, R., Miranda, A., Mulas, F., Oades, R. D., Banaschewski, T., Mueller, U., Andreou, P., Christiansen, H., Gabriels, I., Uebel, H., Kuntsi, J., Franke, B., Buitelaar, J., Ebstein, R., Gill, M., ... Faraone, S. V. (2011). A functional variant of the serotonin transporter gene (SLC6A4) moderates impulsive choice in ADHD boys and siblings. *Biological psychiatry*, 70(3), 230–236. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2011.01.040>

Sörös, P., Hoxhaj, E., Borel, P., Sadohara, C., Feige, B., Matthies, S., Müller, H., Bachmann, K., Schulze, M., & Philipsen, A. (2019). Hyperactivity/restlessness is associated with increased functional connectivity in adults with ADHD: a dimensional analysis of resting state fMRI. *BMC psychiatry*, 19(1), 43. <https://doi.org/10.1186/s12888-019-2031-9>

Sotiropoulos, M. G., & Anagnostouli, M. (2021). Genes, brain dynamics and art: the genetic underpinnings of creativity in dancing, musicality and visual arts. *Journal of integrative neuroscience*, 20(4), 1095–1104. <https://doi.org/10.31083/j.jin2004110>

Srivastava, S., & Ketter, T. A. (2010). The Link Between Bipolar Disorders and Creativity: Evidence from Personality and Temperament Studies. *Current Psychiatry Reports*, 12(6), 522–530. <https://doi.org/10.1007/s11920-010-0159-x>

Stergiakouli, E., Davey Smith, G., Martin, J., Skuse, D. H., Viechtbauer, W., Ring, S. M., Ronald, A., Evans, D. E., Fisher, S. E., Thapar, A., & St Pourcain, B. (2017). Shared genetic influences between dimensional ASD and ADHD symptoms during child and adolescent development. *Molecular autism*, 8, 18. <https://doi.org/10.1186/s13229-017-0131-2>

Sukhareva, G. E. (1926a). Die schizoiden Psychopathien im Kindesalter. (Part 1 of 2). *European Neurology*, 60(3-4), 235–247. <https://doi.org/10.1159/000190478>

Sukhareva, G. E. (1926b). Die schizoiden Psychopathien im Kindesalter. (Part 2 of 2). *European Neurology*, 60(3-4), 248–261. <https://doi.org/10.1159/000316609>

Sukhareva, G. E. (1927a). Die Besonderheiten der schizoiden Psychopathien bei den Mädchen. (Part 1 of 2). *European Neurology*, 62(3), 171–185. <https://doi.org/10.1159/000166291>

Sukhareva, G. E. (1927b). Die Besonderheiten der schizoiden Psychopathien bei den Mädchen. (Part 1 of 2). *European Neurology*, 62(3), 186–200. <https://doi.org/10.1159/000323311>

Sun, H., Yuan, F., Shen, X., Xiong, G., & Wu, J. (2014). Role of COMT in ADHD: A systematic meta-analysis. *Molecular Neurobiology*, 49(1), 251–261. <https://doi.org/10.1007/s12035-013-8516-5>

Supekar, K., Uddin, L. Q., Khouzam, A., Phillips, J., Gaillard, W. D., Kenworthy, L. E., Yerys, B. E., Vaidya, C. J., & Menon, V. (2013). Brain hyperconnectivity in children with autism and

ASD and ADHD, creativity syndrome

its links to social deficits. *Cell Reports*, 5(3), 738–747. <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2013.10.001>

Svoboda, D. J., Hosseini, K., Schneider, N., Casanova, E., & Aitch, K. (2015). Artwork by people with autism. *AMA journal of ethics*, 17(4), 362–368. <https://doi.org/10.1001/journalofethics.2015.17.4.imhl2-1504>

Swanson, J. M., Flodman, P., Kennedy, J., Spence, M. A., Moyzis, R., Schuck, S., Murias, M., Moriarity, J., Barr, C., Smith, M., & Posner, M. (2000). Dopamine genes and ADHD. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 24(1), 21–25. [https://doi.org/10.1016/s0149-7634\(99\)00062-7](https://doi.org/10.1016/s0149-7634(99)00062-7)

Swartwood, J. N., Swartwood, M. O., Lubar, J. F., & Timmermann, D. L. (2003). EEG differences in ADHD-combined type during baseline and cognitive tasks. *Pediatric neurology*, 28(3), 199–204. [https://doi.org/10.1016/s0887-8994\(02\)00514-3](https://doi.org/10.1016/s0887-8994(02)00514-3)

Swartwood, M. O., Swartwood, J. N., & Farrell, J. (2003). Stimulant Treatment of ADHD: Effects on Creativity and Flexibility in Problem Solving. *Creativity Research Journal*, 15(4), 417–419. https://doi.org/10.1207/s15326934crj1504_9

Swerdlow, N. R., Stephany, N., Wasserman, L. C., Talledo, J., Sharp, R., & Auerbach, P. P. (2003). Dopamine agonists disrupt visual latent inhibition in normal males using a within-subject paradigm. *Psychopharmacology*, 169(3-4), 314–320. <https://doi.org/10.1007/s00213-002-1325-6>

Szasz, T. S. (1976). *Fabriquer la folie*. Payot.

Takechi, K., Suemaru, K., Kiyoi, T., Tanaka, A., & Araki, H. (2016). The $\alpha 4\beta 2$ nicotinic acetylcholine receptor modulates autism-like behavioral and motor abnormalities in pentylenetetrazol-kindled mice. *European journal of pharmacology*, 775, 57–66. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2016.02.021>

Takeuchi, H., Taki, Y., Hashizume, H., Sassa, Y., Nagase, T., Nouchi, R., & Kawashima, R. (2012). The association between resting functional connectivity and creativity. *Cerebral cortex* (New York, N.Y. : 1991), 22(12), 2921–2929. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhr371>

Takeuchi, H., Taki, Y., Nouchi, R., Sekiguchi, A., Hashizume, H., Sassa, Y., Kotozaki, Y., Miyauchi, C. M., Yokoyama, R., Iizuka, K., Nakagawa, S., Nagase, T., Kunitoki, K., & Kawashima, R. (2014). Association between resting-state functional connectivity and empathizing/systemizing. *NeuroImage*, 99, 312–322. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2014.05.031>

Takeuchi, H., Taki, Y., Sassa, Y., Hashizume, H., Sekiguchi, A., Fukushima, A., & Kawashima, R. (2010). Regional gray matter volume of dopaminergic system associate with creativity: evidence from voxel-based morphometry. *NeuroImage*, 51(2), 578–585. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.02.078>

Takeuchi, H., Taki, Y., Sassa, Y., Hashizume, H., Sekiguchi, A., Fukushima, A., & Kawashima, R. (2010). White matter structures associated with creativity: evidence from diffusion tensor imaging. *NeuroImage*, 51(1), 11–18. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.02.035>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Takeuchi, H., Taki, Y., Sekiguchi, A., Nouchi, R., Kotozaki, Y., Nakagawa, S., Miyauchi, C. M., Iizuka, K., Yokoyama, R., Shinada, T., Yamamoto, Y., Hanawa, S., Araki, T., & Hashizume, H. (2014). Creativity measured by divergent thinking is associated with two axes of autistic characteristics. *Frontiers in psychology*, 5, 921. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00921>

Taurines, R., Schwenck, C., Westerwald, E., Sachse, M., Siniatchkin, M., & Freitag, C. (2012). ADHD and autism: differential diagnosis or overlapping traits? A selective review. *Attention deficit and hyperactivity disorders*, 4(3), 115–139. <https://doi.org/10.1007/s12402-012-0086-2>

Taylor, C. L., Esmaili Zaghi, A., Kaufman, J. C., Reis, S. M., & Renzulli, J. S. (2020). Divergent thinking and academic performance of students with attention deficit hyperactivity disorder characteristics in engineering. *Journal of Engineering Education*, 109(2), 213–229. <https://doi.org/10.1002/jee.20310>

Taylor, C. L., Zaghi, A. E., Kaufman, J. C., Reis, S. M., & Renzulli, J. S. (2018). Characteristics of ADHD Related to Executive Function: Differential Predictions for Creativity-Related Traits. *The Journal of Creative Behavior*. <https://doi.org/10.1002/jocb.370>

Taylor, M. J., Charman, T., Robinson, E. B., Plomin, R., Happé, F., Asherson, P., & Ronald, A. (2013). Developmental associations between traits of autism spectrum disorder and attention deficit hyperactivity disorder: a genetically informative, longitudinal twin study. *Psychological medicine*, 43(8), 1735–1746. <https://doi.org/10.1017/S003329171200253X>

Ten, W., Tseng, C. C., Chiang, Y. S., Wu, C. L., & Chen, H. C. (2020). Creativity in children with ADHD: Effects of medication and comparisons with normal peers. *Psychiatry research*, 284, 112680. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2019.112680>

Terhune, D. B., Russo, S., Near, J., Stagg, C. J., & Cohen Kadosh, R. (2014). GABA Predicts Time Perception. *The Journal of Neuroscience*, 34(12), 4364–4370. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3972-13.2014>

Terhune, D. B., Tai, S., Cowey, A., Popescu, T., & Cohen Kadosh, R. (2011). Enhanced cortical excitability in grapheme-color synesthesia and its modulation. *Current biology: CB*, 21(23), 2006–2009. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2011.10.032>

Testa-Silva, G., Loebel, A., Giugliano, M., de Kock, C. P. J., Mansvelder, H. D., & Meredith, R. M. (2012). Hyperconnectivity and slow synapses during early development of medial prefrontal cortex in a mouse model for mental retardation and autism. *Cerebral Cortex (New York, N.Y.: 1991)*, 22(6), 1333–1342. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhr224>

Thys, E., Sabbe, B., & De Hert, M. (2014). Creativity and psychopathology: a systematic review. *Psychopathology*, 47(3), 141–147. <https://doi.org/10.1159/000357822>

Torrance, E. P. (1963). *Creativity*. Department of Classroom Teachers, American Educational Research Association of the National Education Association.

ASD and ADHD, creativity syndrome

Treffert, D. A. (2009). The savant syndrome: an extraordinary condition. A synopsis: past, present, future. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 364(1522), 1351–1357. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0326>

Tripp, G., & Wickens, J. (2012). Reinforcement, dopamine and rodent models in drug development for ADHD. *Neurotherapeutics: the journal of the American Society for Experimental NeuroTherapeutics*, 9(3), 622–634. <https://doi.org/10.1007/s13311-012-0132-y>

Tripp, G., & Wickens, J. R. (2008). Research review: dopamine transfer deficit: a neurobiological theory of altered reinforcement mechanisms in ADHD. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 49(7), 691–704. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2007.01851.x>

Tucha, L., Tucha, O., Sontag, T. A., Stasik, D., Laufkoetter, R., & Lange, K. W. (2011). Differential effects of methylphenidate on problem solving in adults with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 15(2), 161-173. <https://doi.org/10.1177/1087054709356391>

Turner, M. A. (1999). Generating novel ideas: fluency performance in high-functioning and learning disabled individuals with autism. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 40(2), 189–201.

Tzang, R.-F., Chang, C.-H., Chang, Y.-C., & Lane, H.-Y. (2019). Autism Associated With Anti-NMDAR Encephalitis: Glutamate-Related Therapy. *Frontiers in Psychiatry*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00440>

Uddin, L. Q., Supekar, K., Lynch, C. J., Khouzam, A., Phillips, J., Feinstein, C., Ryali, S., & Menon, V. (2013). Salience network-based classification and prediction of symptom severity in children with autism. *JAMA Psychiatry*, 70(8), 869–879. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2013.104>

Vallés, A. S., & Barrantes, F. J. (2021). Dysregulation of Neuronal Nicotinic Acetylcholine Receptor-Cholesterol Crosstalk in Autism Spectrum Disorder. *Frontiers in molecular neuroscience*, 14, 744597. <https://doi.org/10.3389/fnmol.2021.744597>

Van Bourgondien, M. E., & Mesibov, G. B. (1987). Humor in high-functioning autistic adults. *Journal of autism and developmental disorders*, 17(3), 417–424. <https://doi.org/10.1007/BF01487070>

van Leeuwen, T. M., Neufeld, J., Hughes, J., & Ward, J. (2020). Synaesthesia and autism: Different developmental outcomes from overlapping mechanisms?. *Cognitive neuropsychology*, 37(7-8), 433–449. <https://doi.org/10.1080/02643294.2020.1808455>

Vartanian, O. (2019). Neuroscience of Creativity. In J. C. Kaufman & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge Handbook of Creativity* (p. 148–172). Cambridge University Press.

Versace, A., Jones, N. P., Joseph, H. M., Lindstrom, R. A., Wilson, T. K., Lima Santos, J. P., Gnagy, E. M., Pelham, W. E., Jr, Ladouceur, C. D., & Molina, B. (2021). White matter abnormalities associated with ADHD outcomes in adulthood. *Molecular psychiatry*, 26(11), 6655–6665. <https://doi.org/10.1038/s41380-021-01153-7>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Volf, N. V., Kulikov, A. V., Bortsov, C. U., & Popova, N. K. (2009). Association of verbal and figural creative achievement with polymorphism in the human serotonin transporter gene. *Neuroscience letters*, 463(2), 154–157. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2009.07.070>

von Hecker, U., & Meiser, T. (2005). Defocused attention in depressed mood: Evidence from source monitoring. *Emotion (Washington, D.C.)*, 5(4), 456–463. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.5.4.456>

Wakabayashi, A., Baron-Cohen, S., & Wheelwright, S. (2006). Are autistic traits an independent personality dimension? A study of the Autism-Spectrum Quotient (AQ) and the NEO-PI-R. *Personality and Individual Differences*, 41(5), 873–883. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.04.003>

Wang, B., Li, H. H., Yue, X. J., Jia, F. Y., & DU, L. (2018). review on the role of γ -aminobutyric acid signaling pathway in autism spectrum disorder. *Zhongguo dang dai er ke za zhi = Chinese journal of contemporary pediatrics*, 20(11), 974–978. <https://doi.org/10.7499/j.issn.1008-8830.2018.11.019>

Wang, P., Zhao, D., Lachman, H. M., & Zheng, D. (2018). Enriched expression of genes associated with autism spectrum disorders in human inhibitory neurons. *Translational Psychiatry*, 8(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41398-017-0058-6>

Wang, Q., Li, H. Y., Li, Y. D., Lv, Y. T., Ma, H. B., Xiang, A. F., Jia, X. Z., & Liu, D. Q. (2021). Resting-state abnormalities in functional connectivity of the default mode network in autism spectrum disorder: a meta-analysis. *Brain imaging and behavior*, 15(5), 2583–2592. <https://doi.org/10.1007/s11682-021-00460-5>

Wang, Y., Li, N., Yang, J. J., Zhao, D. M., Chen, B., Zhang, G. Q., Chen, S., Cao, R. F., Yu, H., Zhao, C. Y., Zhao, L., Ge, Y. S., Liu, Y., Zhang, L. H., Hu, W., Zhang, L., & Gai, Z. T. (2020). Probiotics and fructo-oligosaccharide intervention modulate the microbiota-gut brain axis to improve autism spectrum reducing also the hyper-serotonergic state and the dopamine metabolism disorder. *Pharmacological research*, 157, 104784. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2020.104784>

Wang, Y., Wang, T., Du, Y., Hu, D., Zhang, Y., Li, H., & Pei, W. (2021). Polygenic risk of genes involved in the catecholamine and serotonin pathways for ADHD in children. *Neuroscience letters*, 760, 136086. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2021.136086>

Ward, J., Hoadley, C., Hughes, J. E., Smith, P., Allison, C., Baron-Cohen, S., & Simner, J. (2017). Atypical sensory sensitivity as a shared feature between synaesthesia and autism. *Scientific reports*, 7, 41155. <https://doi.org/10.1038/srep41155>

Ward, T. B. (1994). Structured Imagination: the Role of Category Structure in Exemplar Generation. *Cognitive Psychology*, 27(1), 1–40. <https://doi.org/10.1006/cogp.1994.1010>

Ward, T. B., Saunders, K. N., & Dodds, R. A. (1999). Creative cognition in gifted adolescents. *Roeper Review*, 21(4), 260–266. <https://doi.org/10.1080/02783199909553973>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Webb, M. E., Little, D. R., Cropper, S. J., & Roze, K. (2017). The contributions of convergent thinking, divergent thinking, and schizotypy to solving insight and non-insight problems. *Thinking & Reasoning*, 23(3), 235–258. <https://doi.org/10.1080/13546783.2017.1295105>

Wei, L., Zhong, S., Nie, S., & Gong, G. (2018). Aberrant development of the asymmetry between hemispheric brain white matter networks in autism spectrum disorder. *European neuropsychopharmacology: the journal of the European College of Neuropsychopharmacology*, 28(1), 48–62. <https://doi.org/10.1016/j.euroneuro.2017.11.018>

White, H. A. (2018). Thinking “Outside the Box”: Unconstrained Creative Generation in Adults with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *The Journal of Creative Behavior*. <https://doi.org/10.1002/jocb.382>

White, H. A., & Shah, P. (2006). Uninhibited Imaginations: Creativity in Adults with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Personality and Individual Differences*, 40, 1121-1131. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2005.11.007>

White, H. A., & Shah, P. (2011). Creative style and achievement in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Personality and Individual Differences*, 50(5), 673–677. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2010.12.015>

White, H. A., & Shah, P. (2016). Scope of semantic activation and innovative thinking in college students with ADHD. *Creativity Research Journal*, 28(3), 275–282. <https://doi.org/10.1080/10400419.2016.1195655>

Wilcox, K. M., & Wilcox, A. S. (2022). *Andrews Awesome Adventures with His ADHD Brain*. MSI Press, LLC.

Wilens, T. E., & Decker, M. W. (2007). Neuronal nicotinic receptor agonists for the treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder: focus on cognition. *Biochemical pharmacology*, 74(8), 1212–1223. <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2007.07.002>

Williams, K., Brignell, A., Randall, M., Silove, N., & Hazell, P. (2013). Selective serotonin reuptake inhibitors (SSRIs) for autism spectrum disorders (ASD). *The Cochrane database of systematic reviews*, (8), CD004677. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004677.pub3>

Wood, E. T., Cummings, K. K., Jung, J., Patterson, G., Okada, N., Guo, J., O'Neill, J., Dapretto, M., Bookheimer, S. Y., & Green, S. A. (2021). Sensory over-responsivity is related to GABAergic inhibition in thalamocortical circuits. *Translational psychiatry*, 11(1), 39. <https://doi.org/10.1038/s41398-020-01154-0>

Wu, C.-L., Tseng, L.-P., An, C.-P., Chen, H.-C., Chan, Y.-C., Shih, C.-I., & Zhuo, S.-L. (2014). Do individuals with autism lack a sense of humor? A study of humor comprehension, appreciation, and styles among high school students with autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(10), 1386–1393. [doi:10.1016/j.rasd.2014.07.006](https://doi.org/10.1016/j.rasd.2014.07.006)

Yamamoto, K. (1964). Role of Creative Thinking and Intelligence in High School Achievement. *Psychological Reports*, 14(3), 783–789. <https://doi.org/10.2466/pr0.1964.14.3.783>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Yang, C. J., Tan, H. P., & Du, Y. J. (2014). The developmental disruptions of serotonin signaling may involved in autism during early brain development. *Neuroscience*, 267, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2014.02.021>

Yang, P., & Chang, C. L. (2014). Glutamate-mediated signaling and autism spectrum disorders: emerging treatment targets. *Current pharmaceutical design*, 20(32), 5186–5193. <https://doi.org/10.2174/1381612819666140110120725>

Yip, J., Soghomonian, J.-J., & Blatt, G. J. (2007). Decreased GAD67 mRNA levels in cerebellar Purkinje cells in autism: Pathophysiological implications. *Acta Neuropathologica*, 113(5), 559–568. <https://doi.org/10.1007/s00401-006-0176-3>

Yoo, H. J., Cho, I. H., Park, M., Yang, S. Y., & Kim, S. A. (2013). Association of the Catechol-o-Methyltransferase Gene Polymorphisms with Korean Autism Spectrum Disorders. *Journal of Korean Medical Science*, 28(9), 1403–1406. <https://doi.org/10.3346/jkms.2013.28.9.1403>

Zabelina, D. L., Condon, D., & Beeman, M. (2014). Do dimensional psychopathology measures relate to creative achievement or divergent thinking?. *Frontiers in psychology*, 5, 1029. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01029>

Zabelina, D., L. (2018). Attention and Creativity. In R. E. Jung & O. Vartanian (Eds.), *The Cambridge Handbook of the Neuroscience of Creativity* (p. 161–179). Cambridge University Press.

Zaslavsky, K., Zhang, W.-B., McCready, F. P., Rodrigues, D. C., Deneault, E., Loo, C., Zhao, M., Ross, P. J., El Hajjar, J., Romm, A., Thompson, T., Piekna, A., Wei, W., Wang, Z., Khattak, S., Mufteev, M., Pasceri, P., Scherer, S. W., Salter, M. W., & Ellis, J. (2019). SHANK2 mutations associated with autism spectrum disorder cause hyperconnectivity of human neurons. *Nature Neuroscience*, 22(4), 556–564. <https://doi.org/10.1038/s41593-019-0365-8>

Zedelius, C. M., & Schooler, J. W. (2015). Mind wandering "Ahas" versus mindful reasoning: alternative routes to creative solutions. *Frontiers in psychology*, 6, 834. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00834>

Zedelius, C. M., & Schooler, J. W. (2015). Mind wandering "Ahas" versus mindful reasoning: Alternative routes to creative solutions. *Frontiers in Psychology*, 6, Article 834. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00834>

Zentall, S. S. (1988). Production deficiencies in elicited language but not in the spontaneous verbalizations of hyperactive children. *J Abnorm Child Psychol* 16, 657–673. <https://doi.org/10.1007/BF00913476>

Zhang, W., Sjoerds, Z., & Hommel, B. (2020). Metacontrol of human creativity: The neurocognitive mechanisms of convergent and divergent thinking. *NeuroImage*, 210, Article 116572. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.116572>

Zheng, Z., Zhu, T., Qu, Y., & Mu, D. (2016). Blood Glutamate Levels in Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PloS one*, 11(7), e0158688. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158688>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Zink, N., Bensmann, W., Arning, L., Stock, A. K., & Beste, C. (2019). CHRM2 Genotype Affects Inhibitory Control Mechanisms During Cognitive Flexibility. *Molecular neurobiology*, 56(9), 6134–6141. <https://doi.org/10.1007/s12035-019-1521-6>

ASD and ADHD, creativity syndrome

Tables

	ASD	ADHD
γ-Aminobutyric acid (GABA)	Blatt & Fatemi, 2011; Chao et al., 2010; Cochran et al., 2015; Dhossche et al., 2002; Edden et al., 2012; Guptill et al., 2007; Howes et al., 2018; James et al., 2022; Kanellopoulos et al., 2020; Kirkovski et al., 2018; Mendez et al., 2013; Möhler & Rudolph, 2017; Mori et al., 2012; Oblak et al., 2010, 2011; Paulsen et al., 2022; Pizzarelli & Cherubini, 2011; Sapey-Triomphe et al., 2019; Wang et al., 2018; Yip et al., 2007	Bollmann et al., 2015; Edden et al., 2012; Hai et al., 2020; Harris et al., 2021; Hayes et al., 2014; Nagai et al., 2019; Nagamitsu et al., 2015; Puts et al., 2020; Schür et al., 2016; Wood et al., 2021
Acetylcholine (ACh)	Beane & Marrocco, 2004; Chevrier et al., 2019; Colla et al., 2008; Fleisher & McGough, 2014; Hellmer & Nyström, 2017; Jin et al., 2001; Ohmura et al., 2012; Potter et al., 2014; Singh et al., 2004; Wilens & Decker, 2007	Deutsch et al. 2010; Deutsch & Burket, 2020; Eissa et al., 2020; Grossberg, 2017; Karvat & Kimchi, 2014; Omura et al., 2015; Ray et al., 2005; Takechi et al., 2016; Vallés & Barrantes, 2021
Dopamine (DA)	Barkley et al., 2019; Del Campo et al., 2011; Faltraco et al., 2021; Kollins & Adcock, 2014; Kopecková et al., 2006; Krause et al., 2006; Levy & Swanson, 2001; Meng et al., 2021; Oades, 2008; Swanson et al., 2000; Tripp & Wickens, 2008; Tripp & Wickens, 2012	De Luca, 2020; DiCarlo et al., 2019; Liu et al., 2021; Mandic-Maravic et al., 2022; Marotta et al., 2020; Pascucci et al., 2020; Pavāl, 2017; Pavāl & Micluția, 2021; Schalbroeck et al., 2021; Wang et al., 2020
Glutamic acid (Glu)	Ende et al., 2016; Grados et al., 2015; Hiraoka et al., 2021; Huang et al., 2019; Khaled Abd-Elhaleim El Azazy et al., 2021; Lesch et al., 2013; Maltezos et al., 2014; Naaijen et al., 2016; Purkayastha et al., 2015; Sari et al., 2020	Fernell, 2019; Kawada et al., 2021; Kolodny et al., 2020; Moutin et al., 2021; Rojas, 2014; Siegel-Ramsay et al., 2021; Tzang et al., 2019; Yang & Chang, 2014; Zheng et al., 2016
Serotonin (5-HT)	Oades, 2007; Oades, 2008; Quist & Kennedy, 2001; Wang et al., 2021	Abdulmir et al., 2018; Bursztejn et al., 1988; Chugani, 2004; Cook & Leventhal, 1996; Dölen, 2015; Guo & Commons, 2017; Janušonis, 2014; Kamoun & Douay, 1980; Williams et al., 2013; Yang et al., 2014

	ADHD	ASD
γ-Aminobutyric acid (<i>GABRA3, GABRA4, GABRB1, GABRB3, GABRG1, GABRQ genes</i>)	Polan et al., 2014	Adak et al., 2021; Collins et al., 2006; Polan et al., 2014; Robertson et al., 2016
Acetylcholine (ACh) (<i>SLC5A7 gene</i>)	English et al., 2009; Mick & Faraone, 2008	Bacchelli et al., 2015
Dopamine (DA) (<i>COMT, DRD4, SLC6A3 genes</i>)	Bolat et al., 2020; Chen et al., 2022; Klein et al., 2017; Mizuno et al., 2017; O'Donnell et al., 2017; Sun et al., 2014	Azzam et al., 2018; Bowton et al., 2014; Gadow et al., 2009; Grady et al., 2005; Guo et al., 2013; Kamal et al., 2017; Reiersen & Todorov, 2011; Yoo et al., 2013
Glutamic acid (Glu) (<i>GRM7 gene</i>)	Fisher et al., 2018; Park et al., 2013a	Liu et al., 2015; Noroozi et al., 2016
Serotonin (5-HT) (<i>5-HTR2A, SLC6A4, TPH2 genes</i>)	Baehne et al., 2009; Caylak, 2012; Durán-González et al., 2018; Park et al., 2013b; Park et al., 2015; Sheehan et al., 2005; Sonuga-Barke et al., 2011	Cieslinska et al., 2019; Coon et al., 2005; Gong et al., 2015; Hranilovic et al., 2016; Mpoulimari & Zintzaras, 2022; Singh et al., 2013