

## Occurrence of dental caries in people with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) – literature review

### Występowanie choroby próchnicowej u osób z zespołem nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi – przegląd piśmiennictwa

Maria Mielnik-Błaszczak<sup>1</sup>, Monika Maślanko<sup>1</sup>, Jerzy Błaszczak<sup>2</sup>,  
Agnieszka Skawińska-Bednarczyk<sup>1</sup>, Justyna Pietrak<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Katedra i Zakład Stomatologii Wieku Rozwojowego, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Polska  
Chair and Department of Paediatric Dentistry, Medical University in Lublin, Poland  
Head: prof. M. Mielnik-Błaszczak

<sup>2</sup> Katedra i Zakład Ortopedii Szczękowej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Polska  
Chair and Department of Maxillary Orthopaedics, Medical University in Lublin, Poland  
Head: dr n. med. J. Dunin-Wilczyńska

#### Abstract

Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) is one of the most common neurobehavioral disorders in children and adolescents. An estimated 3-5% of children in the developmental age are affected. ADHD is associated with an increased risk of other mental disorders, obesity, propensity for addiction, and the development of diseases of the oral cavity. This paper attempts to summarize the existing research on the impact of ADHD on the occurrence of dental caries. Previous studies have shown that children and adolescents with ADHD are at a higher risk; however, the reasons for this association are not fully understood. It appears that the pharmacological treatment does not play a significant role since the resulting decrease of saliva secretion is negligible. It is believed, however, that nutritional and hygienic habits have a large effect, contingent upon specific character traits of people with the discussed disorder. The results of the previous studies are inconclusive and the subject requires further study and analysis. The aim of this paper is to summarize current knowledge on the prevalence of dental caries in children and adolescents with ADHD. This analysis is also meant to help determine the reasons as to why a person with

#### Streszczenie

Zespół nadpobudliwości psychoruchowej jest jednym z najczęściej występujących zaburzeń neurobehawioralnych wśród dzieci i młodzieży. Szacuje się, że dotyczy ono 3-5% populacji w wieku rozwojowym. Uważa się, że ADHD często towarzyszy zwiększone ryzyko występowania innych chorób, takich jak zaburzenia psychiczne, otyłość, skłonność do uzależnień, także zwiększone ryzyko rozwoju chorób jamy ustnej. W pracy starano się podsumować aktualny stan wiedzy na temat wpływu ADHD na występowanie próchnicy. Dotychczasowe badania wykazały, że dzieci i młodzież z zespołem nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi stanowią grupę podwyższonego ryzyka, jednak przyczyny takiego stanu rzeczy nie są w pełni poznane. Wydaje się, że leczenie farmakologiczne nie odgrywa tutaj znaczącej roli, gdyż spadek sekrecji śliny nim wywołany jest nieznaczny. Przypuszcza się natomiast, że duży wpływ mogą mieć nawyki żywieniowe i higieniczne uwarunkowane szczególnymi cechami charakteru osób z rzeczoną chorobą. Wyniki dotychczasowych badań nie są jednak jednoznaczne i temat wymaga dalszej analizy. Celem niniejszej pracy jest podsumowanie aktualnej wiedzy

#### KEYWORDS:

ADHD, dental caries, children, youth

#### HASŁA INDEKSOWE:

ADHD, choroba próchnicowa, dzieci, młodzież

diagnosed ADHD is at an increased risk of dental caries.

## Introduction

ADHD, described frequently as a hyperkinetic disorder according to WHO-ICD-10 classification, is one of the most commonly diagnosed neurobehavioral disorders occurring in the developmental age. The disorder is most commonly diagnosed in school-age children when hyperactivity and impulsivity become real obstacles to learning and functioning in the environment of their peers, but the problem also concerns younger children and in most cases it is difficult to pinpoint the onset of symptoms. People with ADHD have to contend with the disorder their whole lives – even in adulthood, although the symptoms become less severe with time. According to *Kajka* and *Szymona*, ADHD symptoms persist in approximately 70% adolescents and 5% of adults. This data refers to people who have ADHD diagnosed at school age, although the 2013 DMV-V classification of the American Psychiatric Association permits diagnosis in older age.<sup>1,2</sup>

Epidemiological studies designed to determine the prevalence of ADHD differ significantly, largely due to the use of various classifications and dissimilar methodologies. The prevalence of ADHD in Europe, depending on the used criteria, ranges from 1% to 17.1% of the population. Generally, it is estimated that the percentage of children with ADHD in the world is around 3-5% and – in spite of lack of detailed studies – that number is believed to be similar in Poland.<sup>1-4</sup>

In the literature, the prevailing view is that hyperkinetic disorders are more prevalent in boys, but some believe this statistic is distorted by the fact that girls' predominant problem with ADHD is difficulty with concentration, while boys are excessively hyperactive and excitable, which improves their chances of a referral to a

dotyczącej występowania choroby próchnicowej u dzieci i młodzieży, z zespołem nadpobudliwości psychoruchowej. Analiza piśmiennictwa ma również na celu ustalenie przyczyn, które sprawiają, że osoby u których stwierdzono ADHD, można także zakwalifikować do grupy podwyższonego ryzyka wystąpienia próchnicy.

## Wstęp

Zespół nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi, określane w często stosowanej w Polsce klasyfikacji WHO-ICD-10 jako zaburzenia hiperkinetyczne jest jednym z najczęściej występujących zaburzeń neurobehavioralnych występującym w wieku rozwojowym. Zaburzenie to najczęściej diagnozowane jest u dzieci w wieku szkolnym, gdy ruchliwość i impulsywność stają się realnymi przeszkodami w zdobywaniu wiedzy i funkcjonowaniu w środowisku rówieśników, niemniej jednak problem ten dotyczy również dzieci młodszych i w większości przypadków trudno jest określić początkowy moment wystąpienia objawów. Osoby z zespołem nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi często muszą się z nim zmagać całe życie – również w wieku dojrzałym, chociaż symptomy z biegiem czasu stają się coraz mniej nasilone. Jak podają *Kajka* i *Szymona* objawy ADHD utrzymują się u około 70% osób w wieku dojrzewania i około 5% osób dorosłych. Dane te dotyczą osób, u których zespół nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi zdiagnozowano w wieku szkolnym, chociaż wprowadzona w 2013 klasyfikacja Amerykańskiego Towarzystwa Psychiatrycznego – DSM-V umożliwia diagnozowanie tego zaburzenia również w starszym wieku.<sup>1,2</sup>

Wyniki badań epidemiologicznych mających określić częstość występowania ADHD bardzo różnią się od siebie. Wpływ na ten stan rzeczy ma stosowanie różnych klasyfikacji oraz metodologii badań. Rozpowszechnienie zespołu nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi w Europie w zależności od stosowanych kryteriów wynosi od około 1% populacji do 17,1%. Generalnie przyjmuje się, że odsetek dzieci z ADHD na świecie wynosi około 3-5% i

specialist and the resulting diagnosis. Because of the characteristics of the disorder in girls, they often remain undiagnosed.

ADHD is characterized by a triad of symptoms that should be present at the same time, with the child's behaviour inadequate to his or her development level.

These three groups of symptoms are: hyperactivity, excessive impulsiveness, and significant problems with attention span. The occurrence of these symptoms has a serious impact on the child's development, performance, and overall existence.<sup>2</sup>

## Objectives

The aim of this paper is to summarize current knowledge on the prevalence of dental caries in children and adolescents with ADHD. This analysis is also meant to help determine the reasons for which a person with diagnosed ADHD is at an increased risk of dental caries.

### *ADHD and dental caries*

in the literature you can find information about the increased incidence of dental caries in children with ADHD. Not all authors confirm the validity, but a number of hypotheses suggest that this relationship can, in fact, exist. It is believed that the prevalence of hyperkinetic disorders can adversely affect the ability and willingness to implement and observe good standards of hygiene and nutrition.<sup>5,6</sup>

There is no doubt that good oral care is an important factor in ensuring the health of teeth and soft tissues. It is believed that regular tooth brushing and attention to personal hygiene is practised less frequently in the group of people affected by ADHD. People with this disorder have trouble concentrating and therefore the correct execution of monotonous tasks such as brushing teeth can be difficult. In addition, parent-child conflict, which often occurs in families that raise children with ADHD, may also have an impact on health behaviors in the field of oral hygiene: a persistent, purposeful neglect of brushing one's teeth can be a sign of rebellion and resisting authority.<sup>5</sup>

mimo braku szczegółowych badań uznaje się, że w Polsce jest podobny.<sup>1-4</sup>

W literaturze przeważa pogląd, że z zaburzenia hiperkinetyczne częściej dotyczą chłopców, jednak pojawiają się też głosy, że wynika to z faktu, że u dziewcząt na pierwszy plan wysuwają się problemy z koncentracją, podczas gdy chłopcy są nadmiernie ruchliwi i nadpobudliwi, co sprzyja kierowaniu do specjalisty i stawianiu diagnozy. Ze względu na tę charakterystykę u dziewcząt zaburzenie częściej pozostaje niezdiagnozowane.

Zespół nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi charakteryzuje triada objawów, które powinny występować jednocześnie, w stopniu nieadekwatnym do poziomu rozwoju dziecka. Te trzy grupy objawów to: nadmierna ruchliwość, nadmierna impulsywność oraz znaczne problemy z koncentracją uwagi. Występowanie tych symptomów ma duży wpływ na funkcjonowanie dziecka, jego rozwój oraz na całokształt egzystencji.<sup>2</sup>

## Cel pracy

Celem niniejszej pracy jest podsumowanie aktualnej wiedzy dotyczącej występowania choroby próchnicowej u dzieci i młodzieży z zespołem nadpobudliwości psychoruchowej. Analiza piśmiennictwa ma również na celu ustalenie przyczyn, które sprawiają, że osoby u których stwierdzono ADHD można także zakwalifikować do grupy podwyższonego ryzyka wystąpienia próchnicy.

### *ADHD a choroba próchnicowa*

W piśmiennictwie można znaleźć informacje dotyczące zwiększonej częstości występowania choroby próchnicowej u dzieci z zespołem nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi. Nie wszyscy autorzy potwierdzają taką prawidłowość, jednak liczne hipotezy wskazują, że taka zależność może zachodzić. Uważa się, że występowanie zaburzeń hiperkinetycznych może niekorzystnie wpływać na możliwości i chęć wdrażania i przestrzegania dobrych standardów higienicznych i żywieniowych.<sup>5,6</sup>

Nie ulega wątpliwości, że prawidłowa higiena jamy ustnej jest istotnym czynnikiem zapewniającym jej dobrostan zarówno w zakresie zdrowia zębów, jak i tkanek miękkich. Przypuszcza się, że

Numerous studies indicate that children with ADHD have an increased appetite, which leads to weight gain and obesity. One hypothesis claims that dopamine has an important role in both disorders. Benjamin Charles Campbell and Dan Eisenberg showed an increase in the amount of this neurotransmitter only with the awareness of presence of food, even when it was not being consumed. ADHD is a disorder in which dopamine levels are reduced, particularly in the prefrontal cortex, thus an increase of dopamine caused by the consumption of food has a positive effect on the happiness levels of the person with the disorder. It should also be noted that in patients with ADHD, their regulatory mechanisms may be affected, and that they will not cease to eat even when they are not hungry. Accordingly, it can be assumed that consumed food products include cariogenic foodstuffs, which has a significant impact on the development of caries. Parents of children with ADHD struggle with numerous behavioral problems with their kids, and are therefore willing to reward children with sweet snacks in order to achieve the expected behaviour.<sup>6-9</sup>

On the other hand, there are studies showing that diet can have a significant impact on the course of ADHD; it is therefore recommended to eliminate foods containing artificial additives, dyes and preservatives. As a result, this leads to restrictions on the consumption of cariogenic products and potential decline in the incidence of dental caries. Some drugs used in pharmacotherapy of ADHD may have a similar effect, causing a decrease in appetite thus resulting in weight reduction.<sup>6</sup>

Although pharmacological agents used to treat ADHD may reduce the desire to consume cariogenic products, they may also have a negative impact on oral health. Drugs used to treat ADHD such as methylphenidate (Ritalin) or dextroamphetamine may reduce salivation as a side effect, thereby increasing the risk of caries. Individuals struggling with xerostomia also tend to increase consumption of soft drinks to reduce unpleasant feelings in the mouth.<sup>6</sup>

regularne szczotkowanie zębów oraz stosowanie innych zabiegów higienicznych może być rzadziej praktykowane w grupie osób dotkniętych zespołem nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi. Osoby z tym zaburzeniem mają problemy z koncentracją, w związku z czym prawidłowe wykonanie dość monotonnej czynności, jaką jest szczotkowanie zębów, może sprawiać im trudność. Ponadto często występujący w rodzinach, w których wychowują się dzieci z ADHD konflikt rodzic – dziecko również może mieć wpływ na zachowania prozdrowotne w zakresie higieny jamy ustnej mianowicie uporczywy, celowy brak szczotkowania zębów może być przejawem buntu względem osób dorosłych.<sup>5</sup>

Liczne badania wskazują, że dzieci z zespołem nadpobudliwości psychoruchowej mają zwiększony apetyt, który prowadzi do nadwagi i otyłości. Jedną z hipotez dowodzi, że wpływ na to może mieć dopamina odgrywająca ważną rolę w obu zaburzeniach. Benjamin Charles Campbell i Dan Eisenberg wykazali wzrost poziomu tego neuroprzekaźnika już tylko w przypadku świadomości obecności pożywienia, nawet kiedy nie jest ono konsumowane, natomiast ADHD jest zaburzeniem, w którym poziom dopaminy jest obniżony zwłaszcza w korze przedczołowej, zatem wzrost dopaminy wywołany spożywaniem jedzenia wpływa pozytywnie na samopoczucie chorego wywołując uczucie szczęścia. Należy również zauważyć, że u osób z ADHD mechanizmy kontrolne mogą być zaburzone, w związku z tym nie przestają one jeść, nawet wtedy gdy nie są już głodne. W związku z powyższym można też założyć, że wśród spożywanych pokarmów znajdują się produkty o działaniu kriogennym, co ma znaczący wpływ na rozwój próchnicy. Rodzice dzieci z zespołem nadpobudliwości zmagają się z licznymi problemami wychowawczymi, zatem są skłonni do nagradzania dzieci słodkimi przekąskami w celu osiągnięcia oczekiwanego zachowania.<sup>6-9</sup>

Z drugiej jednak strony istnieją badania, które dowodzą, że dieta może mieć znaczny wpływ na przebieg ADHD, w związku z tym zaleca się eliminację pożywienia zawierającego sztuczne dodatki, barwniki i konserwanty. W rezultacie prowadzi to do ograniczenia spożywania kariogen-

## Literature review

At the beginning of the twenty-first century, research on oral health in children with ADHD was published by *Broadbent* et al. These studies showed that a greater proportion of children in the control group consumed juices and sugary drinks three times a day or more, compared to children with a hyperactive syndrome, respectively 48.3% and 21.4%. No other differences in the diet were reported. It was noted, however, that children with ADHD have a tenfold higher risk, considering the frequency of tooth brushing and fluoride prophylaxis.<sup>6</sup>

*Grooms* et al. studied children aged 6 to 10 years without a diagnosis of ADHD. A clinical examination was performed and unstimulated saliva samples were collected. These studies done in the United States again showed an increased incidence of dental caries in children with ADHD. This observation applies to caries limited to enamel as well as deeper cavities in primary and permanent dentition. The authors found no differences in the level of secretion of saliva between the study and the control group.<sup>10</sup>

*Hidas* et al. also studied the salivary flow rate, but additionally determined the DMFT index, Plaque Index (PI), *Streptococcus mutans* bacteria (MS), *Lactobacillus* (LB), the buffering capacity of saliva, and rated oral hygiene and diet habits. The subjects were divided into three groups: ADHD 1 – patients diagnosed with ADHD not treated pharmacologically, ADHD 2 – patients diagnosed with ADHD treated pharmacologically, and a control group. Although there was no difference in the DMFT index, the number of bacteria, saliva buffering capacity, or hygiene and nutritional habits between the two groups, there was a significantly higher rate of plaque in ADHD 1 and ADHD 2 groups. This may suggest higher risk of caries at a later time. It also seems interesting that this study revealed no significant differences between groups of children with ADHD treated pharmacologically and children without this treatment. *Hidas* et al. dismissed the theory that the drugs used in ADHD pharmacotherapy significantly reduce the secretion of saliva, making those treated more susceptible to caries. Additionally, *Rosenberg* et

nych produktów i potencjalnego spadku występowania próchnicy zębów. Podobne działanie mogą mieć niektóre leki stosowane w farmakoterapii ADHD, powodujące spadek apetytu i w efekcie redukcję masy ciała.<sup>6</sup>

Chociaż środki farmakologiczne stosowane w leczeniu zespołu nadpobudliwości psychoruchowej mogą zmniejszać chęć spożywania kariogennych produktów, mogą także oddziaływać bardzo negatywnie na stan zdrowia jamy ustnej. Leki stosowane do farmakologicznego leczenia ADHD, takie jak metylfenidat (preparat Ritalin) lub deksamfetamina w ramach działań ubocznych mogą powodować redukcję wydzielania śliny, a tym samym zwiększać ryzyko występowania próchnicy. Osoby zmagające się z suchością jamy ustnej mają także tendencję do zwiększonej konsumpcji napojów orzeźwiających w celu redukcji nieprzyjemnego uczucia.<sup>6</sup>

## Analiza piśmiennictwa

Na początku XXI wieku badania na temat stanu zdrowia jamy ustnej u dzieci z ADHD opublikował *Broadbent* i wsp. Badania te wykazały, że większy odsetek dzieci z grupy kontrolnej spożywa soki i słodkie napoje 3 razy dziennie lub więcej w porównaniu z dziećmi z zespołem nadpobudliwości, odpowiednio 48,3% i 21,4%. Innych różnic w zakresie diety nie stwierdzono. Zauważono natomiast, że dzieci z ADHD są dziesięć razy częściej w grupie ryzyka biorąc pod uwagę częstość szczotkowania zębów i profilaktykę fluorkową.<sup>6</sup>

*Grooms* i wsp. badali dzieci w wieku od 6 do 10 lat z i bez diagnozy ADHD. Przeprowadzono badanie kliniczne oraz zebrano próbki śliny niestymulowanej. Również i te badania wykonane w Stanach Zjednoczonych wykazały zwiększoną częstość występowania próchnicy u dzieci z zespołem nadpobudliwości psychoruchowej. Spostrzeżenie to dotyczy zarówno zmian próchnicowych ograniczonych do szkliwa, jak i głębszych ubytków w uzębieniu mlecznym i stałym. Autorzy nie stwierdzili natomiast różnic w poziomie sekrecji śliny pomiędzy grupą badaną a grupą kontrolną.<sup>10</sup>

*Hidas* i wsp. także badali szybkość wydzielania śliny, ale określono również wskaźnik PUW,

al., concluded that pharmacological treatment is not the cause of plaque in people with mental disorders after analyzing research between 2002 and 2012.<sup>11-13</sup>

Studies conducted in Florida by *Bimstein* et al. demonstrated some discrepancies in terms of the amount of surface where decay or existing fillings were found but these differences were not statistically significant. It did, however, demonstrate a statistically significant difference for the occurrence of pain in the oral cavity in the past. As noted by the authors, this study had some limitations, among others, it was retrospective (the information was obtained from the medical records) and executed by different researchers, however, it undoubtedly proves the need for further research on the issue.<sup>14</sup>

*Kohlboeck* et al. conducted a study on the relationship between symptoms of hyperactivity-inattention and improper oral hygiene, the presence of cavities, and *hypomineralization of molars and incisors* (MIH). The study comprised 1,126 respondents aged 10 years. Based on The Strengths & Difficulties Questionnaire (SDQ) the patients were assigned to three groups. Those who received a 0-10 constituted the group not showing abnormalities (965 respondents), while those who obtained a higher score created the group with an abnormal SDQ-score (101 respondents) and 60 the borderline individuals. They showed no differences in the DMFS index or the number of teeth/surface with caries between groups. It showed, however, that more children with abnormal and borderline indicators of hyperactivity and lack of attention have at least one carious lesion without loss of enamel compared with children with normal SDQ-score. This relationship demonstrates statistical significance. Children exhibiting mental disorders consume sweetened drinks more frequently than others, which undoubtedly increases the risk of caries in the future. The authors found no differences related to the number of teeth with dental plaque between the two groups.<sup>15</sup>

*Chandra* et al. tested 80 children with milk teeth, half of whom had been diagnosed with ADHD and the other half was free of the disorder. They

Plaque Index (PI), miano bakterii *Streptococcus mutans* (MS) oraz *Lactobacillus*, zdolność buforową śliny, oceniono także nawyki higieniczne oraz dietę. Badani zostali podzieleni na trzy grupy: ADHD 1 – pacjenci ze zdiagnozowanym ADHD nieleczeni farmakologicznie, ADHD 2 – pacjenci ze zdiagnozowanym ADHD leczeni farmakologicznie oraz grupę kontrolną. Wprawdzie nie wykazano różnic wskaźnika PUW, miana bakterii, zdolności buforowych śliny, jak również przyzwyczaję higienicznych i żywieniowych pomiędzy badanymi grupami, jednak występujący wyraźnie wyższy wskaźnik płytki nazębnej w grupie ADHD 1 i ADHD 2 może sugerować wyższe ryzyko wystąpienia próchnicy w późniejszym czasie. Wydaje się też interesujący fakt, że wspomniane badanie nie wykazało istotnych różnic pomiędzy grupami dzieci z zespołem nadpobudliwości leczonymi farmakologicznie a niepoddawanymi takiemu leczeniu. *Hidas* i wsp. obalili teorię, że leki stosowane w farmakoterapii ADHD w znacznym stopniu obniżają sekrecję śliny, czyniąc leczonych bardziej podatnymi na chorobę próchnicową. Również *Rosenberg* i wsp. po analizie piśmiennictwa z lat 2002-2012 stwierdziła, że to nie leczenie farmakologiczne jest przyczyną próchnicy u osób z zaburzeniami kinetycznymi.<sup>11-13</sup>

Badania przeprowadzone na Florydzie przez *Bimstneia* i wsp. wykazały pewne rozbieżności pod względem liczby występujących powierzchni, na których stwierdzono próchnicę lub istniejące wypełnienia, jednak różnice te nie były istotne statystycznie. Wykazano natomiast istotną statystycznie różnicę pod względem występowania dolegliwości bólowych w obrębie jamy ustnej w przeszłości. Jak zauważyli sami autorzy badanie to miało pewne ograniczenia, m.in. było retrospektywne (wykorzystano informacje zawarte w dokumentacji medycznej) i wykonywane przez różnych badaczy, jednak niewątpliwie dowodzi potrzebę dalszych badań nad zagadnieniem.<sup>14</sup>

*Kohlboeck* i wsp. przeprowadzili badania na temat związku między występowaniem objawów nadpobudliwości i braku uwagi a niewłaściwą higieną jamy ustnej, obecnością ubytków próchnicowych, jak również hipomineralizacji trzonowców i siekaczy (MIH). W studium wzięło udział

performed a clinical oral exam and determined the level of oral hygiene. They also asked parents and guardians to fill out a questionnaire relating to the child's behaviors, hygiene and eating habits. The study showed that children with ADHD have a significantly higher DMFS and plaque index compared to children without ADHD. Also, the study detected differences in the frequency of tooth brushing and sugar intake.<sup>16</sup>

Extensive research on the state of oral and dental treatment of children with ADHD was conducted in Sweden by *Blomqvist* et al. Individual analysis concerned children aged 11, 13, and teenagers aged 17 years. Studies in the teenage group showed a significantly higher rate of DMFS and DM in children diagnosed with ADHD relative to the control group. There were no differences regarding the prevalence of enamel caries, contradicting the results obtained by *Kohlboeck* et al. in a group of children a year younger. Swedish authors showed some differences in the dietary habits relating to the regularity of eating breakfast. The results obtained among 13-year-olds showed no statistically significant differences between the groups in the incidence of dental caries in various stages of its development. Studies have shown, however, that far fewer children with ADHD brush their teeth every night. This percentage was 48% in children with ADHD and 82% in the control group. At the same time children with attention deficit/hyperactivity disorder are less likely to brush their teeth in the morning and use toothpaste containing fluoride compounds, but are given fluoride supplements more often. It was also found that children with kinetic disorders have worse eating habits, a higher percentage of consuming foods and drinks five or more times a day, consuming snacks three times a week, and drinking sweet drinks between meals. Despite the clearly inferior hygiene and nutritional habits, those children are not affected by caries more frequently. The situation is different in the group of 17-year-olds. The authors found that adolescents diagnosed with ADHD have more tooth surfaces affected by caries but DMFS index does not differ significantly from the one in the

1126 badanych w wieku 10 lat. Na podstawie The Strengths & Difficulties Questionnaire (SQD) badanych zakwalifikowano do 3 grup. Osoby, które uzyskały wynik 0-10 zakwalifikowano do grupy nie wykazującej zaburzeń (965 badanych), natomiast osoby które uzyskały wyższy wynik do grupy ze wskaźnikiem nieprawidłowym (101 osób) i granicznym (60 osób). Badania te nie wykazały różnic wskaźnika PUWp oraz liczby zębów/powierzchni z próchnicą pomiędzy poszczególnymi grupami. Wykazały natomiast, że więcej dzieci z nieprawidłowym i granicznym wskaźnikiem nadpobudliwości i braku uwagi ma przynajmniej jedną zmianę próchnicową bez ubytku szkliwa w porównaniu z dziećmi z prawidłowym wskaźnikiem. Zależność ta wykazuje istotność statystyczną. Dzieci wykazujące zaburzenia częściej spożywają słodzone napoje niż pozostałe, co niewątpliwie zwiększa ryzyko powstania próchnicy w przyszłości. Autorzy nie stwierdzili natomiast różnic dotyczących liczby zębów z płytką nazębną pomiędzy badanymi grupami.<sup>15</sup>

*Chandra* i wsp. włączyli do badań 80 dzieci z użębieniem mlecznym, wśród których połowa miała zdiagnozowane ADHD, natomiast druga połowa była wolna od tego zaburzenia. Oceniono wzrokowo stan jamy ustnej i określono poziom jej higieny. Poproszono także rodziców i opiekunów o wypełnienie ankiety odnoszącej się do zachowań dziecka, przyzwyczajęń higienicznych i nawyków żywieniowych. Badanie wykazało, że dzieci z ADHD mają istotnie statystycznie wyższy wskaźnik PUWp powierzchniowy oraz wskaźnik płytki nazębnej w porównaniu z dziećmi bez zespołu nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi. Wykryto też różnice dotyczące częstości szczotkowania zębów oraz spożycia cukru.<sup>16</sup>

Obszerne badania dotyczące stanu jamy ustnej oraz leczenia stomatologicznego dzieci z zespołem nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi przeprowadził w Szwecji *Blomqvist* i wsp. Poszczególne analizy dotyczyły dzieci w wieku lat 11 i 13 oraz młodzieży w wieku 17 lat. Badania przeprowadzone w grupie jedenastoletków wykazały istotnie statystycznie wyższy wskaźnik PUWp i PU w grupie dzieci ze stwierdzonym ADHD względem grupy kontrolnej. Nie

control group. There were also no differences in dietary habits and hygiene practices between groups.<sup>15,17-19</sup>

Most likely, more extensive research on the oral health of adults has not yet been carried out, although there are indications that they might be at a high risk of tooth decay.<sup>20</sup>

## Conclusions

The objective of this paper was to analyze the results of studies on the prevalence of dental caries in people with attention deficit hyperactivity disorder. Answering the questions of whether ADHD is a determining factor in the increased risk of tooth decay and what factors characterizing the people affected by this disorder might make them more susceptible to the said disease were also the aims of this analysis. The answers to these questions are not clear. While the vast majority of authors agree on the fact that people with ADHD are classifiable at an increased risk of caries, the reasons for this phenomenon leave room for discussion. Although all the authors seem to confirm the fact that the medication used has no noticeable effect on the rate of secretion of saliva, and therefore does not cause tooth decay, the scarcity of studies conducted so far does rule out this theory explicitly. The results concerning oral hygiene and dietary habits of people with ADHD are inconclusive and sometimes contradictory. The most likely reason for this is the fact that it was carried out on small samples of children and adolescents, and that the investigators used diverse methodology. It seems necessary to further research on larger groups of people in a way that allows comparison of valid and significant data.

It should also be noted that previous studies were conducted almost exclusively in countries with a high standard of living, such as the US, Israel, New Zealand, and the countries of Western and Northern Europe. The results obtained in other geographic regions, which generally have an increased incidence of dental caries, could provide even further insight into dental health.

Therefore, since the new classification of the American Psychiatric Association – DSM-V no

wykazano natomiast różnic odnośnie występowania wczesnych zmian próchnicowych w zakresie szkliwa, co pozostaje w sprzeczności z wynikami, jakie uzyskał *Kohlboeck* i wsp. w grupie dzieci o rok młodszych. Szwedzcy autorzy wykazali też pewne różnice w zakresie przyzwyczajień żywieniowych odnoszące się do regularności spożywania śniadań. Rezultaty uzyskane wśród osób 13-letnich nie wykazały istotnych statystycznie różnic pomiędzy grupami w zakresie częstości występowania próchnicy w różnych stadiach zaawansowania. Badania wykazały natomiast, że znacznie mniej dzieci z zespołem nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi szczotkuje zęby każdego wieczoru. Odsetek ten wyniósł 48% w grupie dzieci z ADHD i 82% w grupie kontrolnej. Równocześnie dzieci z zespołem nadpobudliwości rzadziej szczotkują zęby rano i używają past zawierających związki fluorkowe, natomiast częściej są im podawane fluorkowe suplementy. Stwierdzono również, że dzieci z zaburzeniami kinetycznymi mają gorsze przyzwyczajenia żywieniowe, większy odsetek spożywa pokarmy i napoje 5 lub więcej razy dziennie, konsumuje przekąski 3 razy w tygodniu i pije słodkie napoje pomiędzy posiłkami. Interesującym wydaje się fakt, że mimo wyraźnie gorszych nawyków higienicznych i żywieniowych, dzieci te nie są częściej dotknięte chorobą próchnicową. Inaczej sytuacja przedstawia się w grupie młodzieży 17-letniej. Autorzy stwierdzili, że młodzież z rozpoznaniem ADHD ma więcej powierzchni zębów dotkniętych próchnicą, jednak wskaźnik PUWp nie różni się istotnie statystycznie od wskaźnika grupy kontrolnej. Nie stwierdzono także różnic w zakresie przyzwyczajień higienicznych i żywieniowych pomiędzy poszczególnymi grupami.<sup>15-19</sup>

Prawdopodobnie szerzej zakrojone badania na temat stanu zdrowia jamy ustnej osób dorosłych nie zostały dotychczas przeprowadzone, chociaż wiele wskazuje, że może u nich występować wysokie ryzyko próchnicy.<sup>20</sup>

## Podsumowanie

Celem niniejszej pracy było ukazanie wyników badań dotyczących występowania choroby próchnicowej u osób z zespołem nadpobudliwości



longer qualifies ADHD as a development age disorder, it can now also be diagnosed in the elderly. It would be interesting to test the condition of the oral cavity among adults since their common co-morbidities, such as obesity, nicotine and drug addiction and others may make them particularly susceptible to oral diseases.

We conclude that children and adolescents with ADHD are at a high risk of caries, however, the specific causes need further research and analysis.

ści psychoruchowej z deficytem uwagi. Starano się też odpowiedzieć na pytanie, czy ADHD jest czynnikiem determinującym zwiększone ryzyko powstawania próchnicy oraz jakie czynniki charakteryzujące osoby dotknięte tym zaburzeniem mogą czynić je bardziej podatnymi na rzeczoną chorobę. Odpowiedzi na te pytania nie są jednoznaczne. O ile zdecydowana większość autorów jest zgodna co do faktu, że osoby z zespołem nadpobudliwości psychoruchowej należy zakwalifikować do grupy podwyższonego ryzyka wystąpienia choroby próchnicowej, o tyle przyczyny takiego zjawiska pozostawiają pole do dyskusji. Chociaż wszyscy autorzy zdają się potwierdzać fakt, że leczenie farmakologiczne stosowane nie ma zauważalnego wpływu na szybkość sekrecji śliny, a tym samym nie jest przyczyną próchnicy, to niewielka liczba dotychczas przeprowadzonych badań nie pozwala jednoznacznie tej teorii wykluczyć. Wyniki dotyczące higieny jamy ustnej oraz nawyków żywieniowych osób z ADHD nie są jednoznaczne, a niejednokrotnie nawet sprzeczne. Prawdopodobnie przyczyną tego jest fakt, że przeprowadzano je na niewielkich grupach dzieci i młodzieży oraz to, że badający stosowali różnorodną metodologię. Konieczne wydają się być dalsze prace badawcze przeprowadzane na dużych grupach osób w taki sposób, który umożliwi zestawienie danych i porównania.

Należy także zauważyć, że dotychczasowe badania prowadzone były prawie wyłącznie w krajach o wysokim standardzie życia, takich jak USA, Izrael, Nowa Zelandia czy kraje Europy Zachodniej, interesujące mogłyby okazać się wyniki uzyskane w innych regionach geograficznych, w których zwykle stwierdza się częstsze występowanie próchnicy.

W związku z tym, że nowa klasyfikacja Amerykańskiego Towarzystwa Psychiatrycznego – DSM-V nie kwalifikuje już dłużej ADHD jako zaburzenia wieku rozwojowego, można je również diagnozować w wieku starszym. Interesujące zatem mogłyby okazać się badania stanu jamy ustnej przeprowadzone wśród osób dorosłych, gdyż często spotykane u nich choroby towarzyszące takie jak otyłość, uzależnienia od nikotyny, narkotyków

i inne mogą czynić je szczególnie podatnymi na choroby jamy ustnej.

Podsumowując można stwierdzić, że u dzieci i młodzieży z zespołem nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi występuje wysokie ryzyko wystąpienia choroby próchnicowej, jednak szczegółowe przyczyny tego stanu rzeczy wymagają dalszej analizy.

## References

1. Chorążka K, Milkowska P, Loza B, Polikowska M: Rozpowszechnienie zespołu nadpobudliwości psychoruchowej we współczesnym świecie. Prevalence of attention deficit hyperactivity disorder nowadays. *Neuropsychiatria* 2015; 1: 25-30.
2. Kajka N, Szymona K: *Terapia ADHD*. Lublin: Czelej; 2014.
3. American Academy of Pediatrics: Clinical practice guideline: diagnosis and evaluation of the child with attention-deficit/hyperactivity disorder. 2000; 105: 1158-1170.
4. Wolańczyk T, Kolakowski A, Skotnicka M: *Nadpobudliwość psychoruchowa u dzieci. Prawie wszystko, co chcielibyście wiedzieć*. Lublin: Bifolium; 1999.
5. Frese P, McClure E: Dental Implications of the ADHD Patient [Online] Crest® Oral-B® at dentalcare.com Continuing Education Course. Available at: <http://www.dentalcare.com/media/en-US/education/ce359/ce359.pdf>
6. Broadbent JM, Ayers KM, Thomson WM: Is attention-deficit hyperactivity disorder a risk factor for dental caries? A case-control study. *Caries Res* 2004; 38: 29-33.
7. Cortese S, Maia CRM, Rohde LA, Morcillo-Peñalver C, Faraone SV: Prevalence of obesity in attention-deficit/hyperactivity disorder: study protocol for a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2014; 4:e004541 doi:10.1136/bmjopen-2013-004541.
8. Campbell BC, Eisenberg D: Obesity, attention deficit-hyperactivity disorder and the dopaminergic reward system. *Coll Antropol* 2007; 31: 33-38.
9. Waring ME, Lapane KL: Overweight in children and adolescents in relation to attention-deficit/hyperactivity disorder: results from a national sample. *Pediatrics* 2008;122:e1-6. doi: 10.1542/peds.2007-1955.
10. Grooms MT, Keels MA, Roberts MW: Caries experience associated with attention-deficit hyperactivity disorder. *J Clin Pediatr Dent* 2005; 30: 3-8.
11. Hidas A, Birman N, Noy A F, Shapira J, Matot I, Steinberg D, et al.: Oral health status, salivary flow rate and salivary quality in children, adolescents and young adults with ADHD. *Arch Oral Biol* 2011; 56: 1137-1141.
12. Hidas A, Birman N, Noy AF, Shapira J, Matot I, Steinberg D, et al.: Salivary bacteria and oral health status in medicated and non-medicated children and adolescents with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Clin Oral Investig* 2013; 17: 1863-1867.
13. Rosenberg SS, Kumar S, Williams NJ: Attention Deficit/Hyperactivity Disorder Medication and Dental Caries in Children. *J Dent Hyg* 2014; 88: 342-347.
14. Bimstein E, Wilson J, Guelmann M, Primosch R: Oral characteristics of children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Spec Care Dentist* 2008; 28: 107-110.
15. Kohlboeck G, Heitmueller D, Neumann C, Tiesler C, Heinrich J, Heinrich-Weltzien R, et al.: Is there a relationship between hyperactivity/inattention symptoms and poor oral health? Results from the GINIplus and LISApplus study. *Clin Oral Investig*

- 2013; 17: 1329-1338.
16. *Chandra P, Anandakrishna L, Ray P*: Caries experience and oral hygiene status of children suffering from attention deficit hyperactivity disorder. *J Clin Pediatr Dent* 2009; 34: 25-29.
17. *Blomqvist M, Ahadi S, Fernell E, Ek U, Dahllöf G*: Dental caries in adolescents with attention deficit hyperactivity disorder: a population – based follow-up study. *Eur J Oral Sci* 2011; 5: 381-385.
18. *Blomqvist M, Holmberg K, Fernell E, Dahllöf G, et al.*: Oral health, dental anxiety, and behaviour management problems in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Eur J oral Sci* 2006; 114: 385-390.
19. *Blomqvist M, Holmberg K, Fernell E, Ek U, Dahllöf G*: Dental caries and oral health behavior in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Eur J Oral Sci* 2007; 115: 186-191.
20. *Friedlander AH, Yagiela JA, Mahler ME, Rubin R*: The pathophysiology, medical management and dental implications of adult attention-deficit/hyperactivity disorder. *J Am Dent Assoc* 2007; 138: 475-482.

Address: 20-400 Lublin, ul. Karmelicka 7  
Tel. +4881 5320619  
e-mail: agnieszka.skawinska@gmail.com

Received: 24<sup>th</sup> November 2017  
Accepted: 23<sup>rd</sup> December 2017