

To cite this article:

Witt-Porczyk Aneta, Obłuska Natalia, Turska-Szybka Anna, Kobylńska Angelika, Olczak-Kowalczyk Dorota: Zespół Downa – cechy fenotypowe twarzoczaszki i stan jamy ustnej. Down's syndrome – craniofacial phenotypic features and oral cavity condition. Nowa Stomatol 2023;28(3):96-106. DOI: 10.25121/NS.2023.28.3.96

To link to this article:

<https://doi.org/10.25121/NS.2023.28.3.96>

ANETA WITT-PORCZYK¹, NATALIA OBŁUSKA², ANNA TURSKA-SZYBKA¹,
ANGELIKA KOBYLŃSKA¹, *DOROTA OLCZAK-KOWALCZYK¹

Zespół Downa – cechy fenotypowe twarzoczaszki i stan jamy ustnej

Down's syndrome – craniofacial phenotypic features and oral cavity condition

¹Zakład Stomatologii Dziecięcej, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Polska

Kierownik Zakładu: prof. dr hab. n. med. Dorota Olczak-Kowalczyk

¹Department of Pediatric Dentistry, Medical University of Warsaw, Poland

Head of Department: Professor Dorota Olczak-Kowalczyk, MD, PhD

²Student, praktyka prywatna

Kierownik praktyki: prof. dr hab. n. med. Dorota Olczak-Kowalczyk

²Student, private practice dental office

Head: Professor Dorota Olczak-Kowalczyk, MD, PhD

SŁOWA KLUCZOWE

zespół Downa, próchnica, zapalenie
dziąseł, dzieci

STRESZCZENIE

Wstęp. W zespole Downa (ZD) istnieje wiele czynników sprzyjających chorobom jamy ustnej i utrudniających dbanie o higienę jamy ustnej i opiekę stomatologiczną. Dla lekarza dentystry ważna jest zatem znajomość objawów stanowiących cechy fenotypowe ZD i chorób jamy ustnej. **Cel pracy.** Prezentacja charakterystycznych cech fenotypowych występujących w jamie ustnej w ZD, ocena stanu higieny, dziąseł i uzębienia oraz potrzeb w zakresie leczenia zachowawczego.

Materiał i metody. Do badań kwalifikowano dzieci i młodzież obojga płci, z ZD i ogólnie zdrowe w wieku 3-18 lat, po uzyskaniu pisemnej zgody pacjenta i/lub jego opiekunów. Użytkowano zgodę Komisji Bioetycznej WUM. Badanie obejmowało ocenę zewnątrzustną twarzoczaszki i wewnątrzustną, w tym: warunki anatomiczne jamy ustnej, stan higieny i dziąseł (PLI, GI), uzębienia (PUWZ/puwz) i wady rozwojowe zębów (DDE). Zebrane dane poddano analizie statystycznej (R 3.2.5, R Core Team 2019, poziom istotności $\leq 0,05$).

Wyniki. W badaniu wzięło udział 25 pacjentów z ZD ($9,62 \pm 4,22$ roku) i 25 zdrowych ($8,65 \pm 3,25$ roku). Wyłącznie w ZD obserwowano cechy fenotypowe, takie jak: płaski profil twarzy, skośno-górne ustawienie szpar powiekowych, zmarszczki nakątne, mały nos z obniżoną nasadą i szerokim grzbietem, krótka szyja, małe usta. Wartości PLI, GI były istotnie wyższe w ZD ($1,63 \pm 0,78$ vs $1,07 \pm 0,45$; $0,63 \pm 0,66$ vs $0,04 \pm 0,1$). Próchnica zębów stałych występowała u 31,57% badanych z ZD i zdrowych, ale wartość PUWZ była wyższa u pacjentów z ZD ($3,05 \pm 3,61$ vs $1,21 \pm 2,32$). Wskaźniki leczenia zachowawczego zębów mlecznych i stałych były istotnie niższe w ZD (odpowiednio $p = 0,000$ i $p = 0,042$). Wady rozwojowe szkliwa dotyczyły głównie zębów stałych i występowały częściej w ZD ($21,05$ vs $5,26\%$). Wady rozwojowe dotyczące budowy, kształtu i liczby zębów stwierdzono tylko u pacjentów z ZD.

Wnioski. U pacjentów z ZD częściej obserwuje się zaniedbania higieniczne, którym towarzyszy skłonność do zapaleń dziąseł i większe nasilenie próchnicy w porównaniu z grupą kontrolną.

KEYWORDS

Down syndrome, caries, gingivitis, children

SUMMARY

Introduction. There are many factors contributing to oral diseases and making oral hygiene and dental care difficult in Down syndrome (DS). Therefore, it is important for a dentist to know the symptoms that constitute the phenotypic features of Down syndrome and oral diseases.

Aim. To present the characteristic phenotypic oral features in Down syndrome, assess the hygiene, gingiva and dentition, as well as the needs for conservative treatment.

Material and methods. Generally healthy children and adolescents of both sexes, with Down syndrome, aged 3-18 years, were qualified for the study after obtaining written consent from the patient and/or their legal guardians. The study was approved by the Bioethics Committee of the Medical University of Warsaw. The examination included extraoral and intraoral assessment of the facial skeleton, including anatomical conditions of the oral cavity, hygiene, gingival (plaque index, PLI; gingival index GI) and dental status (DMFT/dmft), as well as dental developmental defects (DDE). The collected data were analysed statistically (R 3.2.5, R Core Team 2019, significance level ≤ 0.05).

Results. The study included 25 patients with Down syndrome (9.62 ± 4.22 years) and 25 healthy subjects (8.65 ± 3.25 years). Phenotypic features such as a flat facial profile, upward slanting palpebral fissures, epicanthic folds, small flat nose with a wide, depressed bridge, short neck, and microstomia were observed only for Down syndrome. PLI and GI values were significantly higher in Down syndrome (1.63 ± 0.78 vs 1.07 ± 0.45 ; 0.63 ± 0.66 vs 0.04 ± 0.1). Dental caries of permanent teeth occurred in 31.57% of subjects with Down syndrome and healthy subjects, with higher DMFT in patients with Down's syndrome (3.05 ± 3.61 vs 1.21 ± 2.32). The rates of conservative treatment for primary and permanent teeth were significantly lower in Down syndrome ($p = 0.000$ and $p = 0.042$, respectively). Enamel defects were mainly detected in permanent teeth and were more common in Down syndrome (21.05 vs. 5.26%). Developmental defects in the structure, shape and number of teeth were found only in patients with Down syndrome.

Conclusions. Hygienic negligence is more common in patients with Down syndrome, and is accompanied by a tendency to gingivitis and a greater severity of caries compared to healthy controls.

WSTĘP

Zespół Downa (ZD), trisomia chromosomu 21 (ang. *Down syndrome*), jest aberracją chromosomową, spotykaną u wszystkich ras z podobną częstością, szacowaną na 1-3 na 1000 żywych urodzeń, w Polsce 1:588 żywych urodzeń (1-3). Do najbardziej charakterystycznych objawów fenotypowych zalicza się: niski wzrost, małowłowie, płaski profil twarzy, spłaszczoną potylicę, skośno-górne ustawienie szpar powiekowych, zmarszczki nakątne (*epicanthus*), mały nos z obniżoną nasadą i szerokim grzbietem, małe, otwarte usta z dużym pobrużdżonym językiem bez bruzdy środkowej, krótką szyję, pojedynczą bruzdę zgięciową dłoni. Powyższym cechom dysmorficznym towarzyszy upośledzenie umysłowe stopnia umiarkowanego lub ciężkiego oraz obecność wad wrodzonych, m.in. serca, przewodu pokarmowego, układu moczowego oraz kostnego. W zespole tym występują liczne nieprawidłowości w jamie ustnej. Obserwuje się m.in.: wysoko wysklepione podniebienie, hipotonię mięśnia okrężnego ust, język olbrzymi, a także nieprawidłowości liczby i kształtu zębów. Zaburzenia oddychania, połykania lub mowy wpływają na powstawanie wad zgryzu (4). Wiele spośród wyżej wymienionych czynników sprzyja akumulacji płytki nazębnej i wystąpieniu chorób jamy ustnej, takich jak zapalenie dziąseł i próchnica zębów. Dodatkowo u pacjentów z ZD zaobserwowano zmiany dotyczące śliny: szybkość wydzielania śliny była statystycznie istotnie mniejsza niż

INTRODUCTION

Down syndrome (DS), or trisomy of chromosome 21, is a chromosomal aberration found across all races with a similar prevalence, estimated at 1-3 per 1000 live births worldwide, 1:588 live births in Poland (1-3). The most characteristic phenotypic symptoms include short stature, microcephaly, flat facial profile, flattened occiput, upward slanting palpebral fissures, epicanthus, a small nose with depressed nasal bridge, small, open mouth with an enlarged furrowed tongue without the center line, short neck, and a single palmar crease. The above dysmorphic features are accompanied by moderate to severe mental impairment and congenital malformations, including cardiac, gastrointestinal, urinary and skeletal defects. Also, multiple oral abnormalities are found in the affected patients. These include a highly arched palate, hypotonia of the orbicularis oris muscle, macroglossia, as well as abnormal tooth number and morphology. Disorders of breathing, swallowing or speech contribute to malocclusions (4). Many of the aforementioned factors promote plaque accumulation and the onset of oral conditions, such as gingivitis and dental caries. Additionally, changes in saliva have been observed in DS patients: salivary flow was statistically significantly lower than in the control group, the buffer capacity of saliva

w grupie kontrolnej, pojemność buforowa śliny była istotnie mniejsza, a stężenie białka całkowitego było prawie dwukrotnie większe (2, 5). Jednocześnie współistniejący niedobór odporności z jednej strony sprzyja chorobom jamy ustnej, a z drugiej rozprzestrzenianiu się infekcji. Jest to tym bardziej niebezpieczne w przypadku pacjentów z wrodzoną wadą serca zwiększającą ryzyko wystąpienia IZW, dlatego dla lekarzy dentystów ważna jest znajomość fenotypu ZD, a także świadomość potrzeb tych pacjentów w zakresie opieki stomatologicznej (6).

CEL PRACY

Celem pracy była prezentacja charakterystycznych cech fenotypowych występujących w jamie ustnej w ZD, ocena stanu higieny, dziąseł i uzębienia oraz potrzeb w zakresie leczenia zachowawczego.

MATERIAŁ I METODY

Do badań kwalifikowano dzieci i młodzież obojga płci z ZD zgłaszające się do Zakładu Stomatologii Dziecięcej WUM z rozpoznaniem zespołu przez lekarza genetyka potwierdzonym badaniami genetycznymi. Naboru do grupy kontrolnej dokonywano równolegle do badania pacjentów z zespołem genetycznym, aby zachować porównywalność wiekową i liczebną badanych grup. Kryteria włączenia stanowiły: wiek od 3. do 18. roku życia, uzyskanie świadomej, pisemnej zgody pacjenta i/lub jego opiekunów na udział w badaniu oraz współpraca umożliwiająca przeprowadzenie podstawowego badania stomatologicznego. Z grupy kontrolnej wykluczano dzieci z przewlekłymi chorobami ogólnymi lub przewlekłe stosujące leki w wywiadzie. Badanie stanowiło element projektu pt. „Czynniki ryzyka choroby próchnicowej w wybranych zespołach genetycznych”, które uzyskało zgodę Komisji Bioetycznej WUM nr KB/228/2009. Obejmowało badanie przedmiotowe, w tym: ocenę zewnątrzustną kształtu i symetrii twarzy, stan skóry, warg i kątów ust oraz wewnątrzustną: ocenę dziąseł, stanu higieny oraz uzębienia. Badanie przeprowadzono w warunkach gabinetu stomatologicznego, na fotelu dentystycznym, w sztucznym oświetleniu z użyciem zgłębnika i lusterka dentystycznego. Do oceny stanu higieny zastosowano wskaźnik płytki nazębnej PLI (ang. *plaque index*) według Löe & Silness, wskaźnik stanu dziąseł GI (ang. *gingival index*) według Löe i Silness (7, 8). Zębami wskaźnikowymi były: 16, 11, 24, 36, 31, 44 (w zębach mlecznych: 55, 51, 63, 75, 71, 83). Płytkę oceniano w okolicy szyjki zębów wskaźnikowych na czterech powierzchniach w skali od 0 – brak płytki do 3 – obfita warstwa płytki wypełniająca przestrzeń międzyzębową. Stan higieny oceniany jest jako dobry przy średniej z wartości uzyskanych dla zębów ≤ 1 , dostateczny $> 1 \leq 2$, niezadowolający > 2 . Oceny stanu dziąseł dokonywano w czterostopniowej skali stanu dziąseł od 0 – zdrowe dziąsło do 3 – ciężkie zapalenie. Zapalenie dziąseł oceniane jest jako łagodne przy średniej sumy wartości uzyskanych dla poszczególnych zębów w zakresie 0,1-1,0, umiarkowane: 1,1-2,0, nasilone: 2,1-3,0. W ocenie

was significantly lower and the level of total protein was almost 2 times higher (2, 5). At the same time, concomitant immune deficiency promotes oral diseases and the spread of infections. Since this is particularly dangerous in patients with congenital heart disease increasing the risk of infective endocarditis, it is important for dentists to know the DS phenotype, as well as to be aware of the dental care needs of these patients (6).

AIM

The aim of this study was to present the characteristic oral phenotypic features in DS, to assess hygiene, gingival and dental status, as well as the need for conservative treatment.

MATERIAL AND METHODS

Children and adolescents of both sexes with DS presenting to the Department of Pediatric Dentistry at the Medical University of Warsaw with the diagnosis of DS by a geneticist confirmed by genetic testing were eligible for the study. Recruitment to the control group was conducted in parallel to DS patients to ensure comparable age and number of the study groups. Inclusion criteria were age between 3 and 18 years, informed written consent from the patient and/or legal guardians to participate in the study, and cooperation allowing for basic dental examination. Children with a history of chronic systemic conditions or chronic medication use were excluded from the control group. The study was part of a project entitled “Risk factors for caries disease in selected genetic syndromes”, which was approved by the Bioethics Committee of the Medical University of Warsaw (No. KB/228/2009). It comprised a physical examination, including an extraoral assessment of facial shape and symmetry, the condition of the skin, lips and corners of the mouth, and an intraoral assessment of the gingiva, hygiene status and dentition. The examination was performed in a dental office setting, in a dental chair, under artificial lighting with the use of a probe and a dental mirror. The Plaque Index (PLI) by Löe & Silness was used to assess hygiene status, and the Gingival Index (GI) by Löe and Silness (7, 8) was used to assess the gingiva. The teeth 16, 11, 24, 36, 31, 44 (in primary dentition: 55, 51, 63, 75, 71, 83) were indicator teeth. Plaque was assessed in the cervical region of the indicator teeth on four surfaces using a scale from 0 – no plaque to 3 – a thick layer of plaque filling the interdental space. Hygiene status was assessed based on the mean value of ≤ 1 as good, $> 1 \leq 2$ as sufficient, and > 2 as unsatisfactory. Gingival condition was assessed on a four-point scale, where 0 – healthy gingiva to 3 – severe inflammation. Gingivitis is assessed as mild, moderate and severe if the mean sum of the values obtained for individual teeth is in the range of 0.1-1.0, 1.1-2.0, and 2.1-3.0,

stanu uzębienia uwzględniano liczbę zębów (hipodontcja, hiperdontcja, ekstrakcja), obecność ubytków próchnicowych (według kryteriów ICDAS II kody ≥ 3), braków zęba z powodu próchnicy, zębów z wypełnieniami. Obliczono frekwencję i poziom próchnicy z zastosowaniem wskaźników puwz, PUWZ, puwz + PUWZ. Obliczono wskaźniki leczenia zachowawczego zębów stałych i mlecznych. Oceniono obecność wad rozwojowych zębów dotyczących budowy anatomicznej, wad szkliska (przebarwień wewnętrznych zębów, zmętnień szkliska ograniczonych, zmętnień rozlanych, hipoplazji szkliska, w tym hipoplazji dołkowej, rowkowej, częściowego lub całkowitego braku szkliska) zgodnie ze zmodyfikowanym wskaźnikiem DDE index (9, 10). Przy odpowiedniej współpracy pacjenta w wieku 5 i więcej lat i wskazaniach medycznych (podejrzenie infekcji okołokorzeniowych lub wad rozwojowych) wykonywano zdjęcie pantomograficzne. Do analizy statystycznej wyników wykorzystano test t-Studenta, test zgodności chi-kwadrat i analizę korelacji rang Spearmana. Analizy dokonano z zastosowaniem pakietu R 3.2.5 (R Core Team 2019) i przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

WYNIKI

Do badań włączono 25 pacjentów z ZD i 25 zdrowych w zbliżonym wieku ($9,62 \pm 4,22$ vs $8,65 \pm 3,25$ roku) oraz typem uzębienia (tab. 1). Wyłącznie u badanych z ZD stwierdzono cechy dysmorficzne twarzoczaszki, w tym u wszystkich: płaski profil twarzy, skośno-górne ustawienie szpar powiekowych, zmarszczki nakątne, mały nos z obniżoną nasadą i szerokim grzbietem, krótką szyję, a u 22 osób (88,0%) – małe usta. Podniebienie gotyckie (56 vs 20%), hipotonia mięśnia okrężnego ust (88 vs 12%) i duży język (28 vs 0%) występowały istotnie częściej u pacjentów z ZD niż w grupie kontrolnej (tab. 2). Średnie PLI wyniosło $1,63 \pm 0,78$ wśród chorych z ZD i $1,07 \pm 0,45$ w grupie kontrolnej ($p = 0,002$). Zapalenie dziąseł występowało u 76% pacjentów z ZD i 16% z grupy kontrolnej. Średnia wartość wskaźnika GI w grupie osób z ZD wyniosła $0,63 \pm 0,66$, a w grupie kontrolnej $0,04 \pm 0,1$ ($p < 0,000$). Odnotowano wzrost średniej wartości GI w ZD w zależności od typu uzębienia: GI dla zębów mlecznych ($0,26 \pm 0,17$), mieszanych ($0,63 \pm 0,66$) i stałych ($1,07 \pm 0,82$).

Dentition was assessed for the number of teeth (hypodontia, hyperdontia, extraction), the presence of carious cavities (according to ICDAS II criteria codes ≥ 3), missing teeth due to caries, and fillings. The frequency and the level of caries were calculated using dmft, DMFT, dmft + DMFT indicators. Indicators of conservative treatment of permanent and deciduous teeth were calculated. The presence of dental malformations in the form of anatomical anomalies, enamel defects (internal discoloration of teeth, limited enamel opacities, diffuse opacities, enamel hypoplasia, including pit hypoplasia, groove hypoplasia, partial or complete absence of enamel according to the modified DDE index (9, 10) were also evaluated. Panoramic radiographs were taken in cooperative children aged ≥ 5 years with medical indications (suspected periapical infections or congenital malformations). Student's t-test, chi-square test of concordance and Spearman's rank correlation analysis were used for statistical analysis. The analysis was performed using the R 3.2.5 package (R Core Team 2019) and with a significance level at $p = 0.05$.

RESULTS

Twenty-five patients with DS and 25 healthy age-matched subjects (9.62 ± 4.22 vs 8.65 ± 3.25 years) with a similar dentition type were included in the study (tab. 1). Only DS patients showed dysmorphic facial features, including a flat facial profile, upward slanting palpebral fissures, epicanthal folds, a small nose with a wide, depressed bridge, a short neck, and microstomia in 22 (88.0%) patients. High (gothic) palate (56 vs. 20%), hypotonia of the orbicularis oris muscle (88 vs. 12%) and an enlarged tongue (28 vs. 0%) were significantly more common in DS patients than in the control group (tab. 2). The mean PLI was 1.63 ± 0.78 among DS patients and 1.07 ± 0.45 in the control group ($p = 0.002$). Gingivitis was present in 76% of DS patients and 16% controls. The mean GI was 0.63 ± 0.66 in the DS group and 0.04 ± 0.1 in the control group ($p < 0.000$). There was an increase in the mean GI in the DS group depending

Tab. 1. Charakterystyka grupy ZD i kontrolnej z uwzględnieniem płci, wieku i rodzaju uzębienia

	Liczba pacjentów n/%	Płeć		Średni wiek ± SD (w latach)	Rodzaj uzębienia		
		K n/%	M n/%		mleczne n/%	mieszane n/%	stałe n/%
ZD	25/100	11/44	14/56	$9,62 \pm 4,22$	6/24	14/56	5/20
Grupa kontrolna	25/100	10/40	15/60	$8,65 \pm 3,25$	6/24	15/60	4/16

Tab. 1. Characteristics of the DS group and the control group by sex, age and type of dentition

	Number of patients n/%	Sex		Mean age ± SD (years)	Type of dentition		
		F n/%	M n/%		primary n/%	mixed n/%	permanent n/%
DS	25/100	11/44	14/56	9.62 ± 4.22	6/24	14/56	5/20
Controls	25/100	10/40	15/60	8.65 ± 3.25	6/24	15/60	4/16

Tab. 2. Stan zdrowia jamy ustnej pacjentów z ZD i w grupie kontrolnej

Parametry	Jednostka	ZD	Grupa kontrolna	Wartość p
Podniebienie gotyckie	N (%)	14 (56,0)	5 (20,0)	0,019*
Hipotonia mięśnia okrężnego ust		22 (88,0)	3 (12,0)	< 0,000*
Duży język		7(28,0)	0 (0,0)	0,01*
PLI	średnia ± SD	1,63 ± 0,78	1,07 ± 0,45	0,002*
PLI ≥ 1,1	N (%)	18 (72%)	5 (20%)	0,000*
GI	średnia ± SD	0,63 ± 0,66	0,04 ± 0,1	< 0,000*
GI > 0,1	N (%)	195 (76)	4 (16)	< 0,000*
puwz/PUWZ > 0		22/25 (88)	18/25 (72)	0,288
puwz > 0		16/20 (80)	14/21 (66,66)	0,541
PUWZ > 0		6/19 (31,57)	6/19 (31,57)	-
puwz	średnia ± SD	4,7 ± 4,26	3,42 ± 2,31	0,780
pz		3,7 ± 4,44	0,52 ± 1,74	0,026*
uz		0,15 ± 0,67	0	-
wz		0,85 ± 2,00	2,9 ± 3,12	0,006*
PUWZ		3,05 ± 3,61	1,21 ± 2,32	0,191
PZ		2,00 ± 3,26	0,21 ± 0,63	0,045*
UZ		0,15 ± 0,50	0,00	-
WZ		0,90 ± 1,32	1 ± 1,97	0,799
wz/wz + pz		0,22 ± 0,41	0,59 ± 0,45	0,000*
WZ/WZ + PZ		0,25 ± 0,38	0,82 ± 0,43	0,042*
Wada rozwojowa szkliwa zębów mlecznych	N (%)	0 (0)	1 (4,76)	-
Wada rozwojowa szkliwa zębów stałych		4 (21,05)	1 (5,26)	-
Hipodoncja		3 (12)	0 (0)	-
Stożkowaty kształt zębów		3 (12)	0 (0)	-
Transpozycja zębów		1 (4)	0 (0)	-

* istotność statystyczna ≤ 0,05

Frekwencja próchnicy w uzębieniu mlecznym wyniosła 80% u pacjentów z ZD i 66,66% u dzieci zdrowych, w uzębieniu mieszanym odpowiednio 88 i 72%, zaś w uzębieniu stałym była identyczna w obu grupach – 31,57% (tab. 2). Średnia wartość wskaźnika puwz była wyższa u pacjentów z ZD (4,7 ± 4,26 vs 3,42 ± 2,31), przy czym średnie wartości składowych pz i wz w grupie z ZD były istotnie wyższe (odpowiednio p = 0,026 i p = 0,006). Również średnia wartość wskaźnika PUWZ była wyższa w grupie z ZD (3,05 ± 3,61 vs 1,21 ± 2,32), a różnica pomiędzy średnimi wartościami składowej PZ była istotna statystycznie (p = 0,045). Z kolei wskaźnik leczenia był niższy w grupie ZD. Jego średnie wartości dla zębów mlecznych (0,22 ± 0,41 vs 0,59 ± 0,45) i stałych (0,25 ± 0,38 vs 0,82 ± 0,43) były istotnie niższe w porównaniu z grupą kontrolną (p = 0,000 i p = 0,042).

U żadnego pacjenta z ZD nie występowały wady szkliwa zębów mlecznych. U 1 (4,76%) chłopca z grupy kontrolnej stwierdzono zmętnienia ograniczone na powierzchni policzkowej zęba 51. W zębach stałych wady rozwojowe szkliwa obserwowano u 4/19 (21,05%) pacjentów z ZD (u 3 zmętnienia ograniczone, 1 kombinacja zmian o charakterze hipoplazji zmętnień rozlanych) i 1/19 (5,26%) z grupy kontrolnej (zmętnienia ograniczone) (p = 0,337).

Wyłącznie w ZD stwierdzono hipodoncję (3/12%), stożkowaty kształt zębów siecznych bocznych mlecznych i stałych (n = 3/12%) oraz transpozycję zębów 13 i 14 (1/4%).

on the type of dentition: GI was 0.26 ± 0.17, 0.63 ± 0.66, and 1.07 ± 0.82 for deciduous, mixed and permanent teeth, respectively.

The prevalence of caries in the deciduous dentition was 80% in DS patients and 66.66% in healthy children, 88 and 72% for mixed dentition, respectively, while it was identical in both groups, i.e. 31.57%, for permanent dentition (tab. 2). The mean dmft value was higher in DS patients (4.7 ± 4.26 vs. 3.42 ± 2.31), with the mean dt and ft values in the DS group being significantly higher (p = 0.026 and p = 0.006, respectively). Also, the mean DMFT was higher in the DS group (3.05 ± 3.61 vs. 1.21 ± 2.32), and the difference between the mean DT values was statistically significant (p = 0.045). In contrast, the treatment index was lower in the DS group. Its mean values for deciduous teeth (0.22 ± 0.41 vs. 0.59 ± 0.45) and permanent teeth (0.25 ± 0.38 vs. 0.82 ± 0.43) were significantly lower compared to the control group (p = 0.000 and p = 0.042).

None of the DS patients had enamel defects in deciduous teeth. Limited opacities were found on the buccal surfaces of tooth 51 in 1 (4.76%) boy in the control group. Permanent teeth enamel defects were observed in 4/19 (21.05%) DS patients (3 limited opacities, 1 combination of hypoplasia and diffuse opacity) and 1/19 (5.26%) controls (limited opacities) (p = 0.337).

Tab. 2. Oral health in DS patients vs. controls

Parameters	Unit	DS	Controls	p-value
High-arched palate	n (%)	14 (56.0)	5 (20.0)	0.019*
Hypotonia of the orbicularis oris muscle		22 (88.0)	3 (12.0)	< 0.000*
Macroglossia		7 (28.0)	0 (0.0)	0.01*
PLI	mean ± SD	1.63 ± 0.78	1.07 ± 0.45	0.002*
PLI ≥ 1.1	n (%)	18 (72%)	5 (20%)	0.000*
GI	mean ± SD	0.63 ± 0.66	0.04 ± 0.1	< 0.000*
GI > 0.1	n (%)	195 (76)	4 (16)	< 0.000*
dmft/DMFT > 0		22/25 (88)	18/25 (72)	0.288
dmft > 0		16/20 (80)	14/21 (66.66)	0.541
DMFT > 0		6/19 (31.57)	6/19 (31.57)	-
dmft	mean ± SD	4.7 ± 4.26	3.42 ± 2.31	0.780
dt		3.7 ± 4.44	0.52 ± 1.74	0.026*
mt		0.15 ± 0.67	0	-
ft		0.85 ± 2.00	2.9 ± 3.12	0.006*
DMFT		3.05 ± 3.61	1.21 ± 2.32	0.191
DT		2.00 ± 3.26	0.21 ± 0.63	0.045*
MT		0.15 ± 0.50	0.00	-
FT		0.90 ± 1.32	1 ± 1.97	0.799
ft/ft + dt		0.22 ± 0.41	0.59 ± 0.45	0.000*
FT/FT + DT		0.25 ± 0.38	0.82 ± 0.43	0.042*
DDE of primary teeth	N (%)	0 (0)	1 (4.76)	-
DDE of permanent teeth		4 (21.05)	1 (5.26)	-
Hypodontia		3 (12)	0 (0)	-
Conical teeth		3 (12)	0 (0)	-
Tooth transposition		1 (4)	0 (0)	-

* statistical significance $p \leq 0,05$

DYSKUSJA

ZD należy do grupy najczęściej diagnozowanych wad rozwojowych. Manifestuje się anomalią zaburzonej morfogenezy narządowo-tkankowej, która wynika z niekompletnej embriogenezy spowodowanej obecnością dodatkowego 21 chromosomu autosomalnego w karyotypie. Nadekspresja materiału genetycznego powoduje występowanie charakterystycznych cech fenotypowych z niepełnosprawnością różnego stopnia (11, 12). Charakterystyczne dla ZD cechy dysmorficzne obserwowane w jamie ustnej to stale otwarte usta, z wywiniętą wargą dolną i wysuniętym z jamy ustnej dużym, niekiedy pofałdowanym językiem, zapalenie kątów ust, podniebienie gotyckie, wada zgryzu i nieprawidłowości dotyczące liczby, kształtu oraz wielkości zębów. Warunki te predysponują do powstania specyficznego ekosystemu jamy ustnej różniącego się od ekosystemu osób zdrowych (13). Wśród osób z ZD często występują także wady wrodzone serca, padaczka, wady przewodu pokarmowego (m.in. refluks żołądkowo-przełykowy, celiakia), niedoczynność tarczycy, zmniejszona gęstość kości. Od urodzenia stwierdza się uogólnione, obniżone napięcie mięśniowe, które dotyczy także mięśni narządu żucia (12). Hipotonia mięśni twarzy, w tym mięśnia okrężnego ust, skutkuje oddychaniem przez usta i sprzyja powstawaniu zniekształceń narządu żucia i zapaleniom dziąseł. Dodatkowo występująca u osób z ZD gorsza sprawność manualna może prowadzić do problemów

Hypodontia (3/12%), conical shape of deciduous and permanent lateral incisors ($n = 3/12\%$) and transposition of teeth 13 and 14 (1/4%) were observed only in the DS group.

DISCUSSION

Down syndrome belongs to the group of the most common genetic disorders. It is characterized by disturbed organ and tissue morphogenesis, which results from incomplete embryogenesis due to an extra copy of autosomal chromosome 21 in the karyotype. Overexpression of genetic material results in characteristic phenotypic features and disabilities of varying severity (11, 12). Typical dysmorphic oral features in DS include a more-or-less permanently open mouth with an upturned lower lip and a large, sometimes furrowed and protruding tongue, angular cheilitis, a gothic palate, malocclusion and abnormalities in the number, shape and size of teeth. These factors predispose to a specific oral ecosystem that differs from that in healthy individuals (13). Congenital heart defects, epilepsy, gastrointestinal disorders (including gastroesophageal reflux and celiac disease), hypothyroidism, and reduced bone density are also common among individuals with DS. Generalized reduced muscle tone is noted from birth, which also affects the masticatory muscles (12). Hypotonia of the facial muscles, including the orbicularis oris muscle, results in

z utrzymaniem prawidłowej higieny jamy ustnej i nadmiernej akumulacji płytki bakteryjnej. Powyższe czynniki mogą skutkować wystąpieniem próchnicy zębów, zapalenia dziąseł i choroby przyzębia, a nawet utratą stałych zębów przednich u młodych osób z ZD (14). W piśmiennictwie dostępnych jest wiele publikacji dotyczących stanu zdrowia jamy ustnej u osób z ZD. Niewiele z nich odnosi się wyłącznie do pacjentów w wieku rozwojowym. Nieliczni autorzy oceniali także parametry śliny w ZD (2, 5). Przeprowadzone badania własne wykazały występowanie zaniedbań higienicznych i gorszy stan dziąseł w grupie badanych z ZD w porównaniu z grupą kontrolną. Uzyskane wyniki korespondują z wynikami innych autorów, którzy również zaobserwowali gorszy stan higieny i dziąseł wśród osób z ZD w porównaniu z grupą kontrolną (3, 15-17). Dodatkowo Morinushi i wsp. na podstawie badań przeprowadzonych wśród 41 dzieci z ZD w wieku od 2 do 14 lat zwrócili uwagę, że stan dziąseł pogarsza się wraz z wiekiem badanych (16). Analiza średniej wartości wskaźnika GI dla zębów mlecznych ($0,26 \pm 0,17$), mieszanych ($0,63 \pm 0,66$) i stałych ($1,07 \pm 0,82$) uzyskanych w badaniach własnych potwierdza obserwacje Morinushi i wsp. (16). Wymagającą poprawy higienę jamy ustnej u 85,1% oraz zapalenie dziąseł u 100% zbadanych dzieci z ZD zaobserwowali Al-Sufyani i wsp. (18). Średnia wartość wskaźnika GI wynosiła $1,54 \pm 0,64$, a PLI $1,45 \pm 0,57$. W badaniach polskich u 75 pacjentów z ZD średnia wartość wyniosła GI $0,90 \pm 0,56$ – o 3 razy więcej niż w grupie kontrolnej. Wynik ten świadczy o gorszym stanie dziąseł pacjentów badanych, jednak w naszej grupie średni wiek wynosił od 3. do 18. roku życia, a w badaniach Ziętek i Kaczmarek od 5. do 21. roku życia (19). Może to tłumaczyć gorszy stan tkanek przyzębia w badaniach polskich w porównaniu z badaną przez nas grupą. Nasze badania, podobnie jak i innych autorów, potwierdziły wzrost częstości występowania zapalenia dziąseł wraz z wiekiem badanych (16). Goud i wsp. w grupie 100 pacjentów w wieku 6-16 lat średnią wartość GI ocenili na $0,68 \pm 1,58$; podkreślili również, że wartość GI była istotnie wyższa u dzieci z niepełnosprawnością intelektualną (3). Powyższe badania potwierdziły także występowanie wzrostu częstości zapalenia dziąseł wraz z wiekiem badanych, co koresponduje z wynikami Morinushi i wsp. (16) oraz badań własnych. W piśmiennictwie różni badacze podkreślają istnienie predyspozycji do występowania zapaleń dziąseł i choroby przyzębia wśród osób z ZD (7, 8, 20, 21). Autorzy sugerują, że wczesny początek i ostry przebieg choroby przyzębia wśród pacjentów z ZD spowodowane są nie tylko zaniedbaniami higienicznymi, ale również czynnikami ogólnymi występującymi u tych chorych. Wśród czynników ogólnych sprzyjających występowaniu chorób przyzębia wymienia się: upośledzone krążenie powodujące niedotlenienie tkanek, zmniejszenie odporności organizmu, skłonność do zakażeń wynikającą z nieprawidłowego funkcjonowania układu immunologicznego oraz ogólną niewydolność endokrynologiczną (22, 23). Rozwojowi zapaleń przyzębia sprzyja również występowanie specyficznej flory

mouth breathing and promotes masticatory deformities and gingivitis. Additionally, the poor manual dexterity in DS patients can lead to problems in maintaining proper oral hygiene and excessive accumulation of bacterial plaque. The above factors can result in tooth decay, gingivitis and periodontal disease, and even loss of permanent anterior teeth in young individuals with DS (14). There are many publications in the literature on the oral health in the DS population. However, only few papers refer exclusively to patients of developmental age. Few authors have also evaluated salivary parameters in DS (2, 5). Our study showed hygiene neglect and poor gingival condition in the group of DS patients compared to the control group. Our findings correspond with those of other authors, who also observed poor hygiene and worse gingival health among DS patients compared to controls (3, 15-17). Furthermore, in their study in 41 DS children aged 2 to 14 years, Morinushi et al. pointed out that the gingival condition deteriorated with the age of the subjects (16). Analysis of the mean GI values for deciduous (0.26 ± 0.17), mixed (0.63 ± 0.66) and permanent (1.07 ± 0.82) teeth obtained in our study confirmed the observations of Morinushi et al. (16). Al-Sufyani et al. (18) reported the need for improved oral hygiene in 85.1% and gingivitis in 100% of the examined children with DS. The mean GI and PLI were 1.54 ± 0.64 and 1.45 ± 0.57 , respectively. In a Polish study in 75 patients with DS, the mean GI was 0.90 ± 0.56 , which was 3 times more than in the control group. This is indicative of the worse gingival health in these patients, but in our group the mean age ranged from 3 to 18 years compared to 5 to 21 years in the study by Ziętek and Kaczmarek (19). This may explain the worse condition of periodontal tissues in the Polish study compared to our study population. Our study, as well as other authors, confirmed that the prevalence of gingivitis increased with the patients' age (16). Goud et al., who estimated the mean GI value at 0.68 ± 1.58 in a group of 100 patients aged 6-16 years, also emphasized that the GI value was significantly higher in children with intellectual disabilities (3). The above studies also confirmed an increase in the frequency of gingivitis with the age of the subjects, which corresponds with Morinushi et al. (16) and our research. In the literature, various researchers emphasize the predisposition to gingivitis and periodontal disease among DS patients (7, 8, 20, 21). The authors suggest that the early onset and acute course of periodontal disease among DS patients is caused not only by hygienic negligence, but also by general factors present in these patients. Impaired blood supply causing tissue hypoxia, decreased immunity, susceptibility to infections due to immune malfunction, and general endocrine failure are among the general factors promoting periodontal disease (22, 23). Specific bacterial flora – *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythensis*,

bakteryjnej – *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythensis*, *Treponema denticola*, tworzących tzw. kompleks czerwony (ang. *red complex*) (20). Szczególnie niepokojące jest częste występowanie i gwałtowny przebieg chorób przyzębia obserwowane, nawet w uzębieniu mlecznym, wśród młodych osób z ZD (24, 25). W związku z tym u pacjentów z ZD niezwykle istotna jest profilaktyka i wczesne leczenie zapaleń dziąseł w celu zapobiegania chorobie przyzębia i jej konsekwencjom.

Analiza wyników badań innych autorów dotyczących częstości występowania choroby próchnicowej u dzieci z ZD nie przynosi jednoznacznej odpowiedzi. Część autorów opisuje niską częstość występowania próchnicy wśród pacjentów z tym zespołem zarówno w uzębieniu mlecznym, jak i stałym (24, 26-28). Podejrzewano, że niska częstość występowania próchnicy wynika z ochrony immunologicznej spowodowanej podwyższonym stężeniem swoistych IgA w ślinie (4). Istnieją również badania, w których autorzy nie odnotowali różnic w intensywności próchnicy pomiędzy grupą pacjentów z ZD a grupą kontrolną. Autorzy metaanalizy doszli do wniosków, że brak jest wystarczających dowodów naukowych dotyczących częstszego występowania próchnicy niż ZD niż w ogólnej populacji (29). Niektórzy badacze zaobserwowali natomiast wyższą intensywność próchnicy w grupie dzieci z ZD (5). W przeprowadzonych badaniach próchnicę zębów odnotowano u 88% osób z ZD. Uzyskane wyniki korespondują z wynikami Jaber (30) oraz Al-Maweri i Al-Sufyani (31). Wśród przebadanych pacjentów z ZD w prezentowanych badaniach odnotowano wyższy niż w grupie kontrolnej poziom próchnicy, zarówno w uzębieniu mlecznym, jak i stałym. Jak donosi piśmiennictwo, u pacjentów z ZD wiąże się to prawdopodobnie ze zmniejszoną szybkością wydzielania śliny i zmniejszoną pojemnością buforową (32). W badaniach prowadzonych przez Areias i wsp. intensywność wydzielania śliny była znacznie mniejsza u pacjentów z ZD (33). Jednocześnie badano zawartość bakterii kariogennych w ślinie, która okazała się podobna w obu grupach badanych (33). Stwierdzone w piśmiennictwie rozbieżności dotyczące nasilenia próchnicy mogą wynikać ze współistnienia wielu czynników wpływających na przebieg procesu próchnicowego, m.in. ze stopnia niepełnosprawności badanych, poziomu higieny jamy ustnej oraz ilości i składu śliny (5, 32, 33). Areias i wsp. nie stwierdzili istotności różnic w wartościach PUWZ i puwz między pacjentami z ZD i grupą kontrolną. Zauważyli natomiast wyższe wartości składowej WZ i wz w grupie kontrolnej (choć różnica nie była istotna statystycznie) (33). W prezentowanych badaniach dzieci polskich wartości wskaźników leczenia także wskazują na większe zaniedbania lecznicze u pacjentów z ZD. Potrzeby lecznicze w zakresie leczenia zachowawczego zębów mlecznych są pokryte w zaledwie 22%, a zębów stałych – w 25%, co świadczy o zaniedbaniach profilaktyczno-leczniczych. Prezentowane badania potwierdziły doniesienia innych autorów dotyczące częstszego występowania nieprawidłowości kształtu, budowy, liczby zębów wśród osób z ZD

Treponema denticola, forming the so-called “red complex”, also contribute to periodontitis (20). The high prevalence and rapid course of periodontal disease, even in deciduous teeth, among young individuals with DS raises particular concern (24, 25). Therefore, prevention and early treatment of gingivitis to prevent periodontal disease and its consequences is extremely important in patients with DS.

Analysis of the results of other authors on the prevalence of caries disease in children with DS does not provide a clear answer. Some authors describe a low prevalence of caries among patients with the syndrome, both in the deciduous and permanent dentition (24, 26-28). It has been suspected that the low incidence of caries is due to immune protection caused by elevated salivary levels of specific IgAs (4). Some authors reported no differences in caries intensity between DS patients and controls. The authors of the meta-analysis concluded that there was insufficient scientific evidence for the higher prevalence in DS patients than in the general population (29). However, some researchers have observed higher caries severity in DS children (5). Dental caries was reported in 88% of DS patients. The results correspond with those of Jaber (30) and Al-Maweri & Al-Sufyani (31). In the presented studies, a higher level of caries was reported among the DS patients than in the control group, both in the deciduous and permanent dentition. As reported in the literature, this is probably associated with reduced salivary flow and buffering capacity in DS patients (32). Areias et al. showed significantly reduced salivary flow in patients with DS (33). At the same time, salivary levels of cariogenic bacteria were investigated and found to be similar in both groups (33). The discrepancies found in the literature for the severity of caries may be due to the coexistence of many factors affecting the carious process, including the degree of disability, the level of oral hygiene, and the amount and composition of saliva (5, 32, 33). Areias et al. found no significant differences in DMFT and dmft values between DS patients and controls. However, they noted higher FT and ft values in the control group (although the difference was not statistically significant) (33). In the presented study in Polish children, the values of treatment indicators also indicate greater treatment neglect in patients with DS. Conservative treatment needs for deciduous teeth are covered in only 22% and permanent teeth in 25%, which indicates preventive and therapeutic neglect. The presented study confirmed the reports of other authors on the higher prevalence of abnormalities of the shape, structure, and number of teeth among DS patients compared to generally healthy people (4, 24). Hypodontia affecting both deciduous and permanent teeth was observed in 12% of patients with DS. This finding corresponds with Mohiddin et al. (34), who found an abnormal number of teeth in 16% of DS patients. On the other hand, Młynarska-Zduniak et al. (35) observed

w porównaniu z grupą osób ogólnie zdrowych (4, 24). W badanej grupie pacjentów z ZD u 12% zaobserwowano hipodoncję, która dotyczyła zarówno zębów mlecznych, jak i stałych. Uzyskany wynik koresponduje z obserwacjami Mohiddin i wsp. (34), którzy zaburzenie dotyczące liczby zębów stwierdzili u 16% badanych osób z ZD. Natomiast Młynarska-Zduniak i wsp. (35) zaobserwowały znacznie częstsze występowanie hipodoncji w ZD, która w ich badaniach dotyczyła 50% pacjentów z tym zespołem. Podobne wyniki uzyskali Al Habashneh i wsp. (15), stwierdzając hipodoncję u 51,5% badanych z ZD. W badaniach własnych odnotowano natomiast podobny do Mohiddin i wsp. odsetek osób, u których stwierdzono obecność stożkowatego kształtu zębów siecznych bocznych mlecznych bądź stałych (16 vs 12%) (34). W grupie kontrolnej nie stwierdzono zaburzeń liczby ani kształtu zębów. Wady dotyczące budowy szkliwa obserwowano wśród osób z ZD częściej niż Mohiddin i wsp. (16 vs 8%). Występowanie u osób z ZD zaburzeń endokrynologicznych (niedoczynność tarczycy) może skutkować obecnością zaburzeń w gospodarce wapniowej i przyczyniać się do mniejszej mineralizacji zębów. Obecność defektów szkliwa u osób z ZD może być również związana z występowaniem celiakii, a także częstych infekcji i negatywnym wpływem antybiotyków na proces formowania się twardych tkanek zębów. Obecność nieprawidłowego szkliwa może zwiększać podatność zębów na działanie kwasów i sprzyjać wystąpieniu choroby próchnicowej. Wśród pacjentów z ZD często obserwuje się również duży język, pokryty nieregularnymi bruzdami, oraz małą jamę ustną z wysoko wysklepionym podniebieniem (36). Wysoko wysklepione podniebienie w badaniach własnych obserwowano częściej niż Mohiddin i wsp. (56 vs 26%), natomiast rzadziej niż wspomniani autorzy stwierdzano makroglosję (28 vs 56%). Wyniki badań własnych w zakresie występowania hipotonii mięśnia okrężnego ust obserwowanej u 88% badanych z ZD potwierdziły dane z piśmiennictwa (34-36).

WNIOSKI

U pacjentów z ZD częściej obserwuje się zaniedbania higieniczne, którym towarzyszy skłonność do zapaleń dziąseł i większe nasilenie próchnicy w porównaniu z grupą kontrolną. Mimo wysokiego nasilenia próchnicy wartości wskaźników leczenia zachowawczego zębów wskazują na niewystarczającą opiekę stomatologiczną. Niezbędna jest intensyfikacja edukacji osób z ZD oraz ich rodziców i opiekunów w zakresie zachowań higienicznych oraz konieczności leczenia stomatologicznego.

KONFLIKT INTERESÓW

Brak konfliktu interesów

PIŚMIENNICTWO/REFERENCES:

1. Silva AM, Nogueira BR, Leal TAC et al.: Physiological and Behavioral Manifestations of Children and Teenagers with Down Syndrome During the Dental Appointment: A Comparative Cross-Sectional Study. *Pesqui Bras Odontopediatria Clín Integr* 2022; 20: e4658.
2. Ziętek M, Grzebieluch W, Kobierska-Brzoza J et al.: Wybrane parametry śliny u dzieci i młodzieży z zespołem Downa – doniesienia wstępne. *Dent Med Probl* 2008; 45(2): 165-168.

a much higher prevalence of hypodontia in DS, with 50% of patients affected by the disorder. Similar results were obtained by Al Habashneh et al. (15), who found hypodontia in 51.5% of patients with DS. Our study reported a similar percentage of patients with cone-shaped lateral incisor deciduous or permanent teeth to the one reported by Mohiddin et al. (16 vs. 12%) (34). No abnormalities in the number or shape of teeth were found in the control group. Defects in enamel structure were observed more frequently among DS patients than reported by Mohiddin et al. (16 vs. 8%). Endocrine disorders (hypothyroidism) in DS patients may impair calcium metabolism and contribute to poor tooth mineralisation. The presence of enamel defects in individuals with DS may also be related to the presence of celiac disease, as well as frequent infections and the negative effects of antibiotics on the formation of hard dental tissue. Abnormal enamel can increase dental susceptibility to acids and promote the onset of caries disease. An enlarged tongue, covered with irregular furrows, and a small mouth with a highly arched palate are also frequently observed in DS patients (36). A highly arched palate was observed more often in our study than by Mohiddin et al. (56 vs. 26%), while macroglossia was less common than reported by the aforementioned authors (28 vs. 56%). Our findings on the prevalence of hypotonia of the orbicularis oris muscle, which was observed in 88% of DS patients, confirmed the literature data (34-36).

CONCLUSIONS

Patients with Down syndrome are more likely to experience hygiene neglect accompanied by a tendency to develop gingivitis and a higher severity of caries compared to healthy controls. Despite the high severity of caries, dental conservative treatment indicators suggest insufficient dental care. It is therefore necessary to intensify the education of DS patients and their parents/caregivers about hygienic behaviours and the need for dental treatment.

**ADRES DO KORESPONDENCJI:
CORRESPONDENCE:**

*Dorota Olczak-Kowalczyk
Zakład Stomatologii Dziecięcej
Warszawski Uniwersytet Medyczny
ul. Bienieckiego 6
02-097 Warszawa
tel.: +48 (22) 116-64-24
dorota.olczak-kowalczyk@wum.edu.pl

3. Goud EVSS, Gulati S, Agrawal A et al.: Implications of Down's syndrome on oral health status in patients: A prevalence-based study. *J Family Med Prim Care* 2021; 10: 4247-4252.
4. de Moraes ME, de Moraes LC, Dotto GN et al.: Dental anomalies in patients with Down syndrome. *Braz Dent J* 2007; 18(4): 346-350.
5. Normastura AR, Norhayani Z, Azizah Y, Khairi M: Saliva and dental caries in Down syndrome children. *Sains Malaysiana* 2013; 42(1): 59-63.
6. Szydłowska A, Skierska A, Kusa J et al.: Infective endocarditis in a boy with Down syndrome after cardiac surgery in infancy and removal of 13 teeth in the fifth year of life. *Folia Cardiologica* 2022; 17(5): 318-321.
7. Cuenca M, Marín MJ, Nóvoa L et al.: Periodontal Condition and Subgingival Microbiota Characterization in Subjects with Down Syndrome. *Appl Sci* 2021; 11(2): 778.
8. Al Anni DMJ: Periodontal Health Status Of A Group of children with Down's syndrome, in Baghdad-Iraq (A comparative study). *Mustansiria Dental Journal* 2010; 7(1): 31-40.
9. Makieh RE, Kouchaji C, Al Kurdi S: Prevalence of Developmental Defects of Enamel Among Children With Down Syndrome in Damascus, Syria. *Avicenna J Dent Res* 2022; 14(1): 10-13.
10. Gugnani N, Pandit IK, Srivastava N et al.: International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): A New Concept. *Int J Clin Pediatr Dent* 2011; 4(2): 93-100.
11. Hattori M, Fujiyama A, Taylor TD et al.: The DNA sequence of human chromosome 21. *Nature* 2000; 405(6784): 311-319.
12. Sadowska L, Mysiek-Prucnal M, Choińska AM, Mazur A: Diagnostyka i terapia dzieci z zespołem Downa w świetle badań własnych i przeglądu literatury przedmiotu. *Przegl Med Uniw Rzesz* 2009; 1: 8-30.
13. Linossier AG, Valenzuela CY, Toledo H: Differences of the oral colonization by *Streptococcus* of the mutans group in children and adolescents with Down syndrome, mental retardation and normal controls. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2008; 13(9): 536-539.
14. Oredugba FA: Oral health condition and treatment needs of a group of Nigerian individuals with Down syndrome. *Downs Syndr Res Pract* 2007; 12(1): 72-76.
15. Al Habashneh R, Al-Jundi S, Khader Y, Nofel N: Oral health status and reasons for not attending dental care among 12- to 16-year-old children with Down syndrome in special needs centres in Jordan. *Int J Dent Hyg* 2012; 10(4): 259-264.
16. Morinushi T, Lopatin DE, Nakao R, Kinjyo S: A comparison of the gingival health of children with Down syndrome to healthy children residing in an institution. *Spec Care Dentist* 2006; 26(1): 13-19.
17. Subramaniam P, Girish Babu K, Mohan Das L: Assessment of salivary total antioxidant levels and oral health status in children with Down syndrome. *Spec Care Dentist* 2014; 34(4): 193-200.
18. Al-Sufyani GA, Al-Maweri SA, Al-Ghashm AA, Al-Soneidar WA: Oral hygiene and gingival health status of children with Down syndrome in Yemen: A cross-sectional study. *J Int Soc Prev Community Dent* 2014; 4(2): 82-86.
19. Ziętek M, Kaczmarek U: Oral hygiene and periodontal status in children and adolescents with Down syndrome. *Nowa Stomatol* 2019; 24(1): 20-26.
20. Martinez-Martinez RE, Loyola-Rodriguez JP, Bonilla-Garro SE et al.: Characterization of periodontal biofilm in Down syndrome patients: a comparative study. *J Clin Pediatr Dent*. 2013; 37(3): 289-295.
21. Elrefadi R, Beaayou H, Herwis K, Musrati A: Oral health status in individuals with Down syndrome. *Libyan J Med* 2022; 17(1): 2116794.
22. Ram G, Chinen J: Infections and immunodeficiency in Down syndrome. *Clin Exp Immunol* 2011; 164(1): 9-16.
23. Zampieri BL, Biselli-Périco JM, de Souza JE et al.: Altered expression of immune-related genes in children with Down syndrome. *PLoS ONE* 2014; 9(9): e107218.
24. Macho V, Coelho A, Areias C et al.: Craniofacial features and specific oral characteristics of Down syndrome children. *Oral Health Dent Manag* 2014; 13(2): 408-411.
25. Frydman A, Nowzari H: Down syndrome-associated periodontitis: a critical review of the literature. *Compend Contin Educ Dent* 2012; 33(5): 356-361.
26. Areias CM, Sampaio-Maia B, Guimaraes H et al.: Caries in Portuguese children with Down syndrome. *Clinics* 2011; 66(7): 1183-1186.

27. Macho V, Palha M, Macedo AP et al.: Comparative study between dental caries prevalence of Down syndrome children and their siblings. *Spec Care Dentist* 2013; 33(1): 2-7.
28. Areias C, Sampaio-Maia B, Macho V et al.: Does the chemistry in the saliva of Down syndrome children explain their low caries prevalence? *Eur J Paediatr Dent* 2013; 14: 23-26.
29. Silva MCPMD, Lyra MCA, Almeida HCR et al.: Caries experience in children and adolescents with Down Syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Arch Oral Biol* 2020; 115: 104715.
30. Jaber MA: Oral health condition and treatment needs of a group of UAE children with Down syndrome. *Ibnosina J Med Biomed Sci* 2010; 2: 62-71.
31. Al-Maweri S, Al-Sufyani G: Dental caries and treatment needs of Yemeni children with down syndrome. *Dent Res J* 2014; 11(6): 631-635.
32. Ziętek M, Kaczmarek U: Salivary flow rate and some parameters of the saliva in Down's syndrome patients. *Dent Med Probl* 2015; 52(1): 26-32.
33. Areias C, Sampaio-Maia B, Pereira Mde L et al.: Reduced salivary flow and colonization by mutans streptococci in children with Down syndrome. *Clinics* 2012; 67: 1007-1011.
34. Mohiddin G, Narayanaswamy AB, Masthan KMK et al.: Oral Candidal and Streptococcal carriage in Down syndrome patients. *J Nat Sci Biol Med* 2015; 6(2): 300-305.
35. Młynarska-Zduniak E, Zadurska M, Siemińska-Piekarczyk B: Orthodontic problems in patients with Down syndrome from infancy to maturity based on own observations. *J Stoma* 2015; 68(6): 703-717.
36. Oliveira AC, Paiva SM, Campos MR, Czeresnia D: Factors associated with malocclusions in children and adolescents with Down syndrome. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133(4): 489.e1-8.

nadesłano:

4.09.2023

zaakceptowano do druku:

18.09.2023