

Katedra i Zakład Ortopedii Szczękowej i Ortodontji¹
Akademii Medycznej im. Piastów Śląskich we Wrocławiu
Department of Dentofacial Orthopedics and Orthodontics
Wroclaw Medical University
Katedra i Zakład Protetyki Stomatologicznej²
Akademii Medycznej im. Piastów Śląskich we Wrocławiu
Department of Prosthodontics Wroclaw Medical University

BEATA KAWALA¹, MACIEJ KAWALA²

*Genetic factors influencing stability of orthodontic treatment results,
basing on twins study*

**Czynniki genetyczne wpływające na stabilność leczenia ortodontycznego
na podstawie badań bliźniąt**

Już od ponad 100 lat trwa dyskusja nad rolą czynników genetycznych i środowiskowych w kształtowaniu i rozwoju układu stomatognatycznego. Początkowo naukowcy a wśród nich Maury autorytatywnie stwierdzili, że dziedziczenie to główna przyczyna wszelkich zaburzeń narządu żucia. Do wad wrodzonych zaliczano te zaburzenia, których wówczas nie umiano wyleczyć, dawały nawroty, oraz te, które występowały rodzinnie przez kilka pokoleń. W tym czasie do wad wrodzonych zaliczono: protruzję białweolarną, progenię, prognację, mikrogenię, podniebienie gotyckie, zaburzenia dysproporcji zębowo - wyrostkowej, rozszczepy podniebienia i warg, anodoncję i hipodoncję. (7)

Tak jednoznaczne stwierdzenie naukowców na pewien czas zahamowało dalsze poszukiwania przyczyn powstawania zaburzeń o charakterze dziedzicznym. Przełomem w ustaleniu przyczyn występowania tych zaburzeń stały się analizy z wykorzystaniem metody bliźniąt. Założono hipotetycznie, że ten sposób poszukiwań pozwoli na dokładniejsze ustalenie granicy między wadami wrodzonymi i nabytymi. Wraz z tą metodą ewoluowały tezy dotyczące genetycznego podłoża zaburzeń układu stomatognatycznego. Wyniki badań Talbota -1890, Lefulona -1839, Tooda, Izarda -1943 i innych nie potwierdziły wcześniejszego stwierdzenia, co do dominującego wpływu genów w rozwoju narządu żucia, wręcz przeciwnie, ustalono, że to nie geny decydują o wadzie w obrębie czaszki twarzowej, lecz czynniki środowiskowe mają znacznie większy wpływ na powstawanie wad wrodzonych. (5)

Dynamiczny rozwój genetyki molekularnej pozwolił na dokładniejszą ocenę zakresu wpływów genetycznych i środowiskowych na zaburzenia narządu żucia.

Wyniki wielu badań dowiodły, że na: powstawanie wad zgryzu, ich leczenie, stabilność efektów leczenia mają wpływ zarówno czynniki genetyczne jak i środowiskowe. To wzajemne oddziaływanie zaczyna się już w okresie zarodkowym i trwa do końca życia. Naukowcy stosujący metodę bliźniąt wychodzą z założenia, że bliźnięta monozygotyczne są genetycznie jednakowe, a zatem wszelkie różnice wewnątrzparowe przypisywane są działaniu środowiska, bliźnięta zaś dizygotyczne to te, które są zgodne genetycznie w takim samym stopniu jak zwykle rodzeństwo, a zatem obserwowane różnice wynikają zarówno z wpływu dziedziczności jak i środowiska (1,3,4).

W życiu płodowym wszystkie elementy składowe poza chromosomami np: (protoplazma, budowa komórki jajowej typ błon płodowych, zespół przetoczeniowy u bliźniąt monozygotycznych) traktowane są jako elementy środowiskowe, a ich wpływ zaznacza się w budowie organizmu. Dodatkowymi przyczynami wad zgryzu okresu prenatalnego są: nieprawidłowa budowa narządów rodnych u kobie-

ty, zaburzenia hormonalne, nieracjonalne odżywianie, niezadawalający ogólny stan zdrowia kobiety ciężarnej, a także powikłany przebieg ciąży i porodu. (8,9). Oddziaływanie środowiska i genów steruje i kontroluje procesy wzrostu, rozwoju, oraz determinuje morfologiczne i fizjologiczne cechy każdego organizmu. Jednym z czynników środowiskowych, dodawanym do już istniejących jest prowadzone leczenie ortodontyczne. Stopień stabilności wyników leczenia ortodontycznego jest często trudny do przewidzenia. Stosowane aparaty retencyjne mogą utrzymać określoną sytuację przez stłumienie tendencji do nawrotów leczonej wady. Po zakończonym okresie retencji, gdy nie działa już wspomniany dodatkowy czynnik środowiska, pozostaje oddziaływanie czynników genetycznych i środowiskowych do czasu, gdy nie zostanie osiągnięty nowy stan równowagi. Etap retencji odtwarza korzystniejsze warunki anatomiczne i czynnościowe, tworząc dobrą sytuację dla stabilnego wyniku końcowego. Ten okres to nowa, harmonijna faza oddziaływania czynników genetycznych i środowiskowych na stan narządu żucia.

Wiele cech układu stomatognatycznego jest dziedzicznych. Należą do nich: wielkość i kształty zębów, rysunek odontogliczny, kształt, szerokość i długość wyrostka zębodołowego, jak również kości części twarzowej czaszki.

Kraus stwierdził, że faza wzrostu każdej kości jest w pewnym zakresie kontrolowana genetycznie, chociaż czynniki środowiskowe mają znaczący wpływ w określaniu relacji zachodzących między kośćmi układu stomatognatycznego, co w efekcie daje harmonijny bądź dysharmonijny kościec czaszki, (4). Zgodnie z Hunterem i Lundströmem zaobserwowano większy stopień dziedziczności wśród zmiennych pionowych kośćca czaszki twarzowej w porównaniu ze zmiennymi poziomymi. Z terapeutycznego punktu widzenia wyniki te wskazują, że istnieje znacznie większa szansa na stabilny efekt leczenia składowych tylnej części twarzy: wyrostek kłykciowy i dół stawowy, niż przedniej części twarzy: kości szczęki, żuchwa, wyrostki zębodołowe (3, 5).

Pionowe wymiary dolnej części twarzy, położenie przednio-tylne żuchwy, oraz kąty: N-Se-Go i N-Se-Gn są determinowane genetycznie. Agrome i Arcomand ustalili silniejszy wpływ genów na kształt żuchwy niż na jej wymiary, stąd większe możliwości leczenia modyfikującego wielkość żuchwy. Wady pionowe występujące w szczęce mają większe szanse na leczenie niż zaburzenia w płaszczynie strzałkowej. W zakresie relacji zębowo-wyrostkowych ustalono mały stopień dziedziczenia zarówno dla pionowych, jak i poziomych parametrów. Jedynie ustawienie kątowne dolnego siekacza do linii A-Pgo wykazały w badaniach większy stopień dziedziczności. Na podstawie badań cefalometrycznych zaobserwowano istotną relację pomiędzy Na, Go, Gn. Połączenie tych punktów utworzyło tzw. „trójkąt podobieństwa twarzy”, o wysokim stopniu dziedziczenia. (9) Corruccini w prowadzonych badaniach 60 parach bliźniąt określił stopień dziedziczenia wybranych parametrów okluzyjnych. Długość łuku zębowego jest w większym stopniu poddana czynnikom genetycznym niż jego szerokość wskaźnik odziedziczalności wynosi 27%. Wartość udziału czynników genetycznych na wielkość nagryzu poziomego wynosił 47 %, jednak w ocenie Corrucciniego i Pottera nie jest do końca wiarygodna. (2,5) wykazał, że maksymalny stopień dziedziczenia cech narządu żucia wynosi około 75%, średnia dziedziczenia dla cech okluzyjnych wynosi 50%. Jednak modyfikacje współczynnika odziedziczalności wg Allena cyt. za Bregman jego uśrednienie spowodowały spadek o połowę jego wartości. Tak, więc determinacja środowiska w zmianach okluzyjnych jest w przybliżeniu dwa razy większa niż to zakładano wcześniej (1,5). Na podstawie badań okluzji ustalono stopień odziedziczalności dla niektórych zaburzeń zębowo-zgryzowych. I tak relacja trzonowców ma nikły stopień dziedziczenia. Progenia i wielkość nagryzu pionowego dziedziczy się w około 47%. Zgryz krzyżowy i różnica wielkości zębów do szerokości łuków zębowych wykazuje duży stopień dziedziczenia, wynoszący około 74%. Stewart podaje, że ta ostatnia wartość spotkała się z ostrą krytyką Christiana i współ., którzy uważają, że tylko w 34% te wartości są przekazywane genetycznie. Wady zębowe, a w szczególności rotacje zębów są dziedziczone w 37%, z tym, że obserwuje się różnice w zależności od przedniej i tylnej części łuków zębowych. Określenie poziomu wpływu czynników genetycznych na powstawanie wad zgryzu odgrywa zasadniczą rolę w planowaniu leczenia (9).

Jeśli pierwotna przyczyna tkwi w genach, to leczenie profilaktyczne nie jest skuteczne. Jeśli zaś udowodnione zostanie działanie czynnika środowiskowego, np. wpływ konsystencji spożywanego pokarmu, to istnieje możliwość wprowadzenia skutecznej i niedrogiej metody terapeutycznej.

Osiągnięte wyniki badań pozwalają na wyciągnięcie wniosku mówiącego o tym jak ważne jest stosowanie najnowszych osiągnięć w badaniu przyczyn powstawania wad zgryzu. Dynamiczny postęp w genetyce a zwłaszcza ustalenie genomu człowieka stwarza nadzieję na poznanie mapy genów od-

powiadających za wzrost i rozwój narządu żucia, poznanie zaś typu dziedziczenia da odpowiedź tak ważną dla nas- ortodontów. Jak uzyskiwać stabilne efekty leczenia naszych pacjentów jak a zwłaszcza kiedy stosować wybrane metody lecznicze by działające środowisko zewnętrzne i czynniki dziedziczne dały harmonijny efekt, o który wszyscy zabiegamy.

PIŚMIENNICTWO

1. Bergman P. Bliźnięta Wrocławskie tom I. MPA, 1988; 108
2. Corruccini R., Potter R. Genetic analysis of occlusal variation in twins. *Am J Orthod*, 1980 78 (2): 140-154
3. Hunter W S, Balbach D R, Lamphiear D E. The heritability of attained growth in the human face. *Am J Orthod*, 1970; 58 (2): 128-134
4. Kraus B S, Wise W J, Frei R H. Heredity and the craniofacial complex *Am J Orthod*, 1959; 45 (3): 172-217
5. Lundström A. The significance of genetic and non-genetic factors in the profile of the facial skeleton *Am J Orthod*, 1955; 41: 910-916
6. Lundström A. Tooth size and occlusion in twins, Thesis, Upsala, 1948
7. Masztalerz A, Łazarkiewicz W, Bujwidowa B. Czynniki genetyczne i związane z nimi wskazania do leczenia ortodontycznego. *Wrocławska Stomatologia*, 1977; 99-106
8. Orczykowska-Świątkowska Z. Diagnostyka zygocynności bliźniąt wrocławskich, MPA, 1988; 108: 65-90
9. Stewart Ray E, Prescott G H. Oral facial genetics. Saint Luis 1976

STRESZCZENIE

Wiedza dotycząca wpływu czynników genetycznych i środowiskowych na rozwój układu stomatognatycznego pozwala zaplanować skuteczne - czyli stabilne leczenie ortodontyczne. Obliczony wskaźnik odziedziczalności dla poszczególnych wad zębowo-zgryzowych daje możliwości doboru odpowiednich metod profilaktyki i leczenia. Jeżeli znaczący wpływ na powstawanie wad zgryzowych mają czynniki środowiskowe to odpowiednim leczeniem ortodontycznym można w zdecydowanie lepszy sposób uzyskać trwałe efekty terapeutyczne. Inaczej jest w przypadku wad dziedzicznych, leczenie ortodontyczne tych zaburzeń sprowadza się do przygotowania pacjenta do zabiegu chirurgicznego.

Słowa kluczowe: czynniki środowiskowe, czynniki genetyczne, wskaźnik odziedziczalności, wady zgryzu

SUMMARY

Knowledge concerning the influence of genetic and environmental factors on the development of stomatognathic system enables the planning of effective it means stable orthodontic treatment. Estimated inheritance factor for particular dental defects and malocclusion gives the possibility of selection of appropriate prophylaxis and treatment methods. In the case when environmental factors prevail in the establishing of malocclusion then appropriate orthodontic treatment can give definitely better stable therapeutic effects. Otherwise, in the case of inherited malocclusion, the orthodontic treatment of such disorders consists of the preparation of patient to a surgery operation.

Key words: environmental factors, genetics factors, inheritance factor, malocclusions,