

ОЦЕНКА НА ЗЪБНАТА ВЪЗРАСТ ПО МЕТОДА НА WILLEMS ПРИ ДЕЦА В СМЕСЕНО И ПОСТОЯННО СЪЗЪБИЕ – ПРОУЧВАНЕ ВЪРХУ ДИГИТАЛНИ ОРТОПАНТОМОГРАФИИ

Илияна Атанасова

Катедра по ортодонтия, Факултет по дентална медицина,
Медицински университет – Варна

DENTAL AGE ESTIMATION USING THE WILLEMS METHOD IN CHILDREN WITH MIXED AND PERMANENT DENTITION: A DIGITAL ORTHOPANTOMOGRAPHIC STUDY

Iliyana Atanasova

Department of Orthodontics, Faculty of Dental Medicine, Medical University of Varna

РЕЗЮМЕ

Въведение: Определянето на зъбната възраст на индивида има ключова роля за целите на ортодонтското лечебно планиране и диагноза. През последните години значимостта на различните методи за определяне на възрастта на индивиди с неизвестна такава придоби голяма обществена важност и във връзка с различни социални придобивки, отговорности, встъпване в брачни взаимоотношения, наемане на работа.

Цел: Целта на настоящето изследване е да се оцени метода за определяне на зъбната възраст (ЗВ) по Willems и неговата корелация с хронологичната възраст (ХВ) при български деца в смесено и постоянно съзъбие на възраст 7–16 год.

Материали и методи: Дигитални панорамни рентгенографии на 295 деца (180 от женски пол и 115 от мъжки пол) бяха прегледани. Участниците в изследването бяха подбрани по предварително определени критерии. Оценката на ЗВ по степента на минерализация на седемте леви долночелюстни зъба (от централен резец до втори молар) е извършена по метода на Willems.

Резултати и дискусия: Изследването показва значителна корелация между ЗВ, определена по метода на Willems, и ХВ на българските деца и при двата пола (Spearman's rank test) – $r=0.89$ ($P<0.0001$) за мъже; $r=0.90$ ($P<0.0001$) за жени. ЗВ, определена по метода на Willems, показва по-голяма възраст от хронологичната при българските деца както в цялата извадка от 295 изследвани лица -0.34 , ($p\leq 0.05$), така и при разпределението по възраст във всички възрастови групи, ос-

ABSTRACT

Introduction: In recent years, different age estimation methods have become increasingly important to determine the age of individuals with unknown one and have played a crucial role in orthodontic treatment planning, diagnosis, and treatment timing in the correction of skeletal malocclusions. Identification of age is very important for a variety of reasons, including some social events, legal responsibility, marriage, employment.

Aim: The aim of this study was to assess the method of Willems for dental age estimation (DA) in different age groups and to evaluate the possible correlation between DA and chronological age (CA) in Bulgarian population.

Materials and Methods: Digital orthopantomograms of 295 subjects (180 females, 115 males) who fit the study and criteria were obtained. Assessment of mandibular teeth (from central incisor to the second molar on left quadrant) development was undertaken and DA was assessed using the Willems method.

Results and Discussion: The present study showed a significant correlation between DA and CA (Spearman's rank test) in both males ($r=0.89$ $P<0.0001$) and females ($r=0.90$ $P<0.0001$). The Willems method overestimated the mean CA of the selected population of 295 Bulgarian subjects by -0.34 years and was statistically significant ($P<0.05$). This result was valid for the age groups of 7.00–8.99 years; 9.00–10.99 years, and 11.00–12.99 years. In the age group of 13.00–14.99 years, DA coincided with HA ($P\geq 0.05$). In the age group of 15.00–16.99-year-olds, the Willems method underestimated the mean CA by 0.54 ($P\leq 0.05$).

вен тези на 13.00–14.99 год. и 15.00–16.99 год. Във възрастовата група 15.00–16.99 год. измерената ЗВ е по-малка в сравнение с ХВ 0.54 ($p \leq 0.05$), а във възрастовата група 13.00–14.99 год. се отчете пълно съвпадение между ХВ и ЗВ – 0.00 ($P \geq 0.05$).

Заклучение: Изследването върху дигитални панорамни рентгенографии показва значителна връзка между ЗВ и ХВ. За целите на ортодонтската диагноза, лечение и прогноза методът на Willems може да се приеме за надежден при определянето на ЗВ при българските деца на възраст 7–16 год. със смесено и постоянно съзъбие.

Ключови думи: хронологична възраст, зъбна възраст, метод на Willems, ортодонтска диагноза

Conclusion: This study showed significant correlation between DA and CA. Thus, digital radiographic assessment of mandibular teeth development can be used to evaluate mean DA using the Willems method and also the estimated age for the purposes of orthodontic treatment planning and diagnosis in Bulgarians aged 7–16 with mixed or permanent dentition.

Keywords: age estimation, Willems method, dental age, chronological age, orthodontic diagnosis

ВЪВЕДЕНИЕ

Определянето на зъбната възраст има своето значение и приложение в много научни дисциплини – съдебна дентална медицина, ортодонтия, археология, палеонтология, детска дентална медицина и др. (1). Възможността за оценка на зъбната възраст на ортопантомография (ОПГ) за определянето на хронологичната възраст (ХВ) на непознат индивид или дете с неизвестна дата на раждане може да се дефинира лесно, тъй като съществува взаимовръзка между биологичната (физическата), скелетната и зъбната възраст на индивида (10). Методите за определяне на зъбната възраст се базират на два принципа. Първият е по степен на минерализация и развитие на зъбния зародиш на постоянните зъби. Вторият е на база етап на формиране на съзъбието и пробив на постоянните зъби. Зъбният пробив е процес на поява на зъба в устната кухина през венеца и продължава до достигането му до оклузалната равнина. Този процес обаче може да бъде сериозно моделиран като времева рамка от множество екзогенни фактори, най-често локални като преждевременна загуба на временен зъб или съседен постоянен зъб, възпалителен процес, липса на място в зъбната дъга, струпване, анкилоза на временен зъб, травма и др. Поради тази причина методиките базирани на втория принцип, не се приемат за достатъчно точни (17). Методиките, базирани на първия принцип – опре-

деляне на ЗВ според степента на минерализация на зъбния зародиш на постоянния зъб, показват пренебрежимо ниска чувствителност към локални и системни фактори (3), но са под генетичен контрол и с характерна етническа вариабилност (2). Най-широко използваният метод за определяне на ЗВ е описан през 1973 г. от Demirjian et al. (4). Методът е използван за оценка на ЗВ върху различни народности от хора и често е определен като метод, който посочва по-голяма възраст от хронологичната (5,9,12,15). През 2001 г. Willems et al. (18) преработва метода на Demirjian. В резултат на установената значително по-голяма възраст от хронологичната при изследването на бели белгийци, авторът и неговия колектив модифицират точковата система от оригиналната методика. Така променената методика за оценка на ЗВ се използва за редица изследвания и се установява значително по-голяма точност в сравнение с тази на Demirjian (6,11,13,14).

ЦЕЛ

Целта на настоящето изследване е да се оцени метода за определяне на зъбната възраст (ЗВ) по Willems и неговата корелация с ХВ при български деца в смесено и постоянно съзъбие на възраст 7–16 год.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Броят на изследваните български деца е 295, на възраст от 7 до 16 години, разделени в 5 възрастови групи (Табл. 1).

Табл. 1. Разпределение по възраст на изследваните деца

		Пол		Общо
		Момчета	Момичета	
Разпределение по възраст	7.00–8.99	13	14	27
	9.00–10.99	21	40	61
	11.00–12.99	53	62	115
	13.00–14.99	19	54	73
	15.00–16.99	9	10	19
Общо		115	180	295

Информирано съгласие е взето от родител (настойник, попечител) на всяко едно от изследваните деца и проучването има положителна оценка от Комисията по етика на научните изследвания (КЕНИ) в Медицински Университет “Проф. д-р Параскев Стоянов” – Варна, България. Подборът на изследваните деца се извърши на база следните критерии: 1) възраст – 7–16 год.; 2) смесено или постоянно съзъбие; 3) без системни заболявания; 4) без хиподонтии и/или екстракции на постоянни зъби в долна челюст; 5) без ретинирани и/или анкилозирали зъби в долна челюст; 6) без лицеви травми; 7) амбулаторни пациенти. При изследването на всичките 295 деца бяха включени лични данни за имена, пол, дата на раждане, дата на рентгеновото изследване, ХВ. Всички ОПГ са дигитални. Образната 2D диагностика се извърши с апарат Planmeca ProMax 2D (Planmeca OY, Asentajankatu 6, FIN-00880 Helsinki, Finland) – система за лицево-челюстни образи във Факултета по дентална медицина към МУ–Варна. Патентованата технология SCARA гарантира ясна, безпогрешна, анатомично точна геометрия на образа. Експозиция – време 16 sec, 13 mA, 68 KVP. Визуализацията на ОПГ се извърши с помощта на ROMEXIS software, позволяващ уголемяване на образа при необходимост за по-голяма точност на изследването. На дигитална ОПГ се оценява степента на развитие и калцификацията на постоян-

ните зъби в левия долночелюстен квадрант от централния резец до втория молар включително, чрез метода на Demirjian et al. (4). Формирането на постоянния зъб е разделено на 8 стадия, обозначени с латински букви А–Н, като всеки стадий включва определени критерии за степента на минерализация и развитието му. След като се определи степента на развитие на всеки един от изследваните зъби в долночелюстния ляв квадрант с помощта на таблица – отделна за момичета и момчета, се пристъпва към превръщането на всеки стадий на развитие във възрастови точки. Таблиците са разработени от Willems et al. (18). Данните бяха анализирани с помощта на статистическия софтуерен пакет SPSS (дескриптивна статистика, t-тест на независими извадки, корелационен анализ).

РЕЗУЛТАТИ

Средната хронологична и зъбна възраст (ЗВ) по метода на Willems е отчетена за цялата извадка от 295 изследвани лица. Средната ХВ е 11.97 год., а средната зъбна възраст по метода на Willems е 12.31 год.. Най-малката ХВ е 7.12 год., а най-голяма е 15.95 год. Най-малката ЗВ по Willems е 7.21 год., а най-голямата е 16.03 год. (Табл. 2).

Изследваните деца от женски пол са 180 със средна ХВ от 12.08 год. (най-малката възраст е 8.15 год., а най-голямата е 15.93 год.). Средната ЗВ е 12.43 год. (най-малката е 7.21

Табл. 2. Средна хронологична и зъбна възраст на изследваните лица

	Средна възраст				
	Брой	Средна ст-ст	SD	Мин.	Макс.
Хронологична възраст (ХВ)	295	11.97	1.96	7.12	15.95
Възраст, измерена по метода на Willems	295	12.31	1.95	7.21	16.03

Табл. 3. Резултати по възрастови групи и пол за ХВ, ЗВ и установените разлики между тях

Възраст по групи	Пол	Брой	Хронологична възраст (CA)		Възраст по Wilkems (DA-W)		CA-DA		95 %CL of DA-CA		t value	P value
			Средна ст-ст	SD	Средна ст-ст	SD	Средна разлика (CA-DA)	SE разлика	Долна	Горна		
7.00-8.99	жени	14	8,43	0,25	8,62	0,66	-0,18	0,19	-0,57	0,21	-0,96	0,35
	мъже	13	8,34	0,45	8,69	0,49	-0,35	0,18	-0,73	0,02	-1,93	0,065
	общо	27	8,39	0,36	8,65	0,57	-0,27	0,13	-0,53	0,00	-2,04	0,047
9.00-10.99	жени	40	10,20	0,63	10,77	1,26	-0,57	0,22	-1,01	-0,12	-2,55	0,00
	мъже	21	10,01	0,70	10,45	1,12	-0,43	0,29	-1,02	-1,02	0,15	0,14
	общо	61	10,13	0,66	10,66	1,21	-0,52	0,18	-0,87	-0,17	-2,95	0,00
11.00-12.99	жени	62	12,06	0,53	12,72	0,69	-0,66	0,11	-0,88	-0,44	-5,96	0,00
	мъже	53	11,95	0,52	12,52	1,11	-0,57	0,17	-0,91	-0,23	-3,39	0,001
	общо	115	12,01	0,53	12,63	0,91	-0,62	0,10	-0,81	-0,43	-6,31	0,00
13.00-14.99	жени	54	13,82	0,54	13,83	0,93	-0,00176	0,15	-0,29	0,29	-0,01	0,99
	мъже	19	13,96	0,54	13,96	0,77	0,00	0,22	-0,44	0,44	0,00	0,998
	общо	73	13,86	0,54	13,8621	0,89	0,00	0,12	-0,24	0,24	-0,12	0,991
15.00-16.99	жени	10	15,40	0,32	15,11	1,13	0,29	0,37	-0,53	1,11	0,78	0,45
	мъже	9	15,64	0,28	14,82	0,94	0,82	0,33	0,12	1,51	2,50	0,02
	общо	19	15,51	0,32	14,97	1,02	0,54	0,25	0,04	1,04	2,19	0,03
Общо	жени	180	12,08	1,91	12,43	1,91	-0,35	0,20	-0,75	0,04	-1,75	0,08
	мъже	115	11,81	2,05	12,13	2,01	-0,32	0,27	-0,84	0,21	-1,19	0,24
	общо	295	11,97	1,97	12,31	1,95	-0,34	0,16	-0,66	-0,02	-2,10	0,04

год., а най-голямата е 15.79 год.). Броят на включените деца в изследването от мъжки пол е 115 със средна хронологична възраст 11.80 год. (най-малка е 7.12 год., а най-голяма е 15.95 год.). Средната ЗВ е 12.12 год. (най-малката е 7.56 год., а най-голямата е 16.03 год.). Разликата на средната ХВ възраст (11.97 год.) и средната ЗВ (12.31 год.) за цялата извадка от 295 деца е -0.34 ($P < 0.05$) – статистически значима разлика (Табл. 3).

ЗВ определена по метода на Willems показва по-голяма възраст от хронологичната при изследваните български деца в цялата извадка от 295 лица (-0.34, ($p \leq 0.05$)). По-голяма възраст се отчита при възрастовите групи на 7.00–8.99 год. (-0.27 ($p \leq 0.05$)); 9.00–10.99 год. (-0.52 ($p \leq 0.05$)) и 11.00–12.99 год. (-0.62 ($p \leq 0.05$)). Изключение има при групата на 13.00–14.99 год., при която се отчете пълно съвпадение между ЗВ и ХВ (0.00 ($P \geq 0.05$)) и в групата на най-големите – 15.00–16.99 год., измерената възраст е по-малка от действителната (0.54 ($p \leq 0.05$)). При полово разпределение се наблюдават следните резултати: при момичетата във възрастовите групи на 7.00–8.99 год. (-0.18 ($p > 0.05$)), 9.00–10.99 год. (-0.57 ($p > 0.05$)) и 11.00–12.99 год. (-0.66 ($P > 0.05$)), измерената ЗВ показва по-големи стойности от ХВ, а във възрастовата група 13.00–14.99 (0.00 ($p \geq 0.05$)) се отчита пълно съвпадение на ЗВ и ХВ. При най-големите момичета във възрастовата група 15.00–16.99 год. измерената разлика между ХВ и ЗВ е 0.29 ($p \leq 0.05$), при което е отчетена по-малка възраст от ХВ. При момчета във възрастовите групи на 7.00–8.99 год. (-0.35 ($p \geq 0.05$)), 9.00–10.99 год. (-0.43 ($p > 0.05$)) и 11.00–12.99 год. (-0.57 ($p > 0.05$)) измерената ЗВ показва по-големи стойности от ХВ, а във възрастовата група 13.00–14.99 (0.00 ($p \geq 0.05$)) се отчита пълно съвпадение на ЗВ и ХВ. При най-големите момчета във възрастовата група 15.00–16.99 год. измерената разлика между ХВ и ЗВ е 0.82 ($p \leq 0.05$), при което е отчетена по-малка възраст от ХВ.

ДИСКУСИЯ

Оценката на ЗВ при различни народности показва или по-голяма възраст от хронологичната, или по-малка такава. Тези резултати частично могат да бъдат обяснени с влияние на факторите на околната среда, генетични вариации, социално-икономически статус, расови различия, хранене и начин на

живот. Според някои изследвания методът на Willems е по-точен при жени (7). Други изследвания отхвърлят това твърдение, демонстрирайки по-голяма точност при мъже (12,14,15). Повечето автори определят метода като определящ по-голяма възраст от хронологичната (7,13,14,15), но според други е по-малка (11,12). Някои изследвания демонстрират най-голяма точност на метода на Willems за определяне на ЗВ в сравнение с други методи (8). Според получените от нас резултати от изследването, проведено сред 295 български деца на възраст 7–16 год., средната установена разлика между хронологичната и зъбната възраст е -0.34 год. ($p \leq 0.05$), което определя метода за оценка на ЗВ по Willems като надвишаващ хронологичната възраст. Абсолютно съвпадение между зъбната и хронологичната възраст се установи и при двата пола във възрастовата група 13.00–14.99 год. Когато отчетената разлика между ХВ и ЗВ, независимо дали показва по-голяма или по-малка възраст от действителната, не е статистически значима ($p \geq 0.05$) означава, че възрастта, определена по метода на Willems, е много близка до ХВ за съответния пол и възрастовата група. Изследването установи значителна корелация между ЗВ, определена по метода на Willems, и ХВ на българските деца и при двата пола (Spearman's rank test) ($r = 0.89$ за мъже; $r = 0.90$ за жени).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведеното изследване върху дигитални панорамни рентгенографии показва значителна връзка между ЗВ и ХВ. За целите на ортодонтската диагноза, лечение и прогноза, методът на Willems може да се приеме за надежден при определянето на ЗВ при българските деца на възраст 7–16 год. със смесено и постоянно съзъбие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bagic IC, Sever N, Brikic H, Kern J. Dental age estimation in children using orthopantomograms. *Acta Stomatol Croat.* 2008;42:11-8.
2. Cunha E, Baccino E, Martrille L, Ramsthaler F, Prieto J, Schuliar Y, Lynnerup N, Cattaneo C. The problem of aging human remains and living individuals: a review. *Forensic Sci Int.* 2009 Dec 15;193(1-3):1-13. doi: 10.1016/j.forsciint.2009.09.008.

3. Demirjian A, Buschang PH, Tanguay R, Patterson DK. Interrelationships among measures of somatic, skeletal, dental, and sexual maturity. *Am J Orthod.* 1985 Nov;88(5):433-8. doi: 10.1016/0002-9416(85)90070-3.
4. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Hum Biol.* 1973 May;45(2):211-27.
5. Eid RM, Simi R, Friggi MN, Fisberg M. Assessment of dental maturity of Brazilian children aged 6 to 14 years using Demirjian's method. *Int J Paediatr Dent.* 2002 Nov;12(6):423-8. doi: 10.1046/j.1365-263x.2002.00403.x.
6. El-Bakary AA, Hammad SM, Ibrahim FM. Comparison between two methods of dental age estimation among Egyptian children. *Mansoura J Forensic Med Clin Toxicol.* 2009;17:75-86.
7. Grover S, Mohan C, Avinash J, Pruthi N. Dental age estimation of 6-15-year-old North Indian children using Willems method. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria.* 2011. Available from: [https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2011/art-17/#:~:text=Results%3A%20Willems%20method%20produced%20a,significant%20\(p%20%3C%200.05\).](https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2011/art-17/#:~:text=Results%3A%20Willems%20method%20produced%20a,significant%20(p%20%3C%200.05).)
8. Kelmendi J, Vodanović M, Koçani F, Bimbashi V, Mehmeti B, Galić I. Dental age estimation using four Demirjian's, Chaillet's and Willems' methods in Kosovar children. *Leg Med (Tokyo).* 2018 Apr 24;33:23-31. doi: 10.1016/j.legalmed.2018.04.006.
9. Koshy S, Tandon S. Dental age assessment: the applicability of Demirjian's method in south Indian children. *Forensic Sci Int.* 1998 Jun 8;94(1-2):73-85. doi: 10.1016/s0379-0738(98)00034-6.
10. Lewis AB, Garn SM. The relationship between tooth formation and other maturational factors. *Angle Orthod.* 1960;30:70-7.
11. Liversidge HM, Smith BH, Maber M. Bias and accuracy of age estimation using developing teeth in 946 children. *Am J Phys Anthropol.* 2010;143:545-54
12. Maber M, Liversidge HM, Hector MP. Accuracy of age estimation of radiographic methods using development teeth. *Forensic Sci Int.* 2006;159(Suppl1):S68-73.
13. Mani SA, Naing L, John J, Samsudin AR. Comparison of two methods of dental age estimation in 7-15-year-old Malays. *Int J Paediatr Dent.* 2008;18:380-8.
14. Pinchi V, Norelli GA, Pradella F, Vitale G, Rugo D, Nieri M. Comparison of the applicability of four odontological methods for age estimation of the 14 years legal threshold in a sample of Italian adolescents. *J Forensic Odontostomatol.* 2012;30:17-25.
15. Rai B, Anand SC. Tooth developments: An accuracy of age estimation of radiographic methods. *World J Med Sci.* 2006;1:130-2.
16. Ramanan N, Thevissen P, Fleuws S, Willems G. Dental age estimation in Japanese individuals combining permanent teeth and third molars. *J Forensic Odontostomatol.* 2012;30:34-9.
17. Mohammed RB, Krishnamraju PV, Prasanth PS, Sanghvi P, Lata Reddy MA, Jyotsna S. Dental age estimation using Willems method: A digital orthopantomographic study. *Contemp Clin Dent.* 2014 Jul;5(3):371-6. doi: 10.4103/0976-237X.137954.
18. Willems G, Van Olmen A, Spiessens B, Carels C. Dental age estimation in Belgian children: Demirjian's technique revisited. *J Forensic Sci.* 2001;46(4):893-5.

Адрес за кореспонденция:

Илияна Атанасова
 Факултет по дентална медицина
 Медицински университет – Варна
 бул. Цар Освободител 84
 9002 Варна
 e-mail: iliyana.atanasova@mu-varna.bg