



KU LEUVEN



UNIVERSITEIT GENT



UNIVERSITEIT ANTWERPEN



VU BRUSSEL

INTERUNIVERSITAIRE GGS-OPLEIDING JEUGDGEZONDHEIDSZORG

Evaluatie van het verband tussen de doorbraak van definitieve tanden en de evolutie van andere groeiparameters

Tamara Van Den Meersche

Promotor: Prof. Dr. Karel Hoppenbrouwers

**Co-promotoren: Dr. Roos Leroy
Mathieu Roelants**

**Verhandeling voorgedragen tot
het behalen van de graad van
Gediplomeerde in de Gespecialiseerde
Studies in de Jeugdgezondheidszorg**

Juni 2005

INHOUDSTAFEL

WOORD VOORAF	2
INLEIDING	3
DEEL I: LITERATUURSTUDIE	5
I.1. Bronnen	5
I.2. Anatomie en samenstelling van het gebit	5
I.3. Enkele algemene aspecten van de doorbraak van tanden	10
I.4. Factoren die het doorbraaktijdstip van het melk- en definitief gebit beïnvloeden...13	
I.5. Relatie tussen doorbraak en ontwikkeling van het melkgebit en de groei van een kind	15
I.6. Relatie tussen doorbraak en ontwikkeling van het definitief gebit en andere groeiparameters	17
I.7. Doorbraak van definitieve tanden en seculaire trend	26
DEEL II: EIGEN ONDERZOEK	29
II.1. Onderzoeksvragen	29
II.2. Doelstelling	29
II.3. Materiaal en methoden	29
II.4. Resultaten	37
II.5. Discussie	46
CONCLUSIE	50
SAMENVATTING	52
LITERATUURLIJST	53

WOORD VOORAF

Bij het verwezenlijken van dit eindwerk ben ik verschillende personen dankbaar voor hun onmisbare en waardevolle steun:

- Professor Hoppenbrouwers en Doctor Roos Leroy, mijn promotor en co-promotor die ik vooral wil danken voor hun enthousiasme, de regelmatige bijsturing, hun wetenschappelijke kritische zin en de vele praktische tips die ze me gaven. Dank ook voor het verschillende keren grondig doornemen van mijn tekst. Geen inspanning was hun teveel
- Mathieu Roelants, mijn co-promotor, wil ik in het bijzonder bedanken voor zijn professionele en uitgebreide hulp bij de statistische verwerking.
- Dr. Moniek De Keyser, geneesheer-coördinator van het VCLB Gent en Dr. Christine Vermast geneesheer-coördinator van het VCLB ZOV (Zuid-Oost-Vlaanderen) ben ik erg dankbaar voor hun enthousiaste steun en medewerking aan het onderzoek. Ook veel dank aan de administratieve bedienden van het VCLB Gent en van het VCLB ZOV die meermaals moeite en tijd hebben willen steken in het zoeken van leerlingendossiers.
- Verder ook dank aan Karen voor de mentale ondersteuning
- Last but not least een dankjewel aan mijn partner Jurgen voor de vele bemoedigende woorden, de niet aflatende steun en hulp en een grote portie begrip en geduld.

INLEIDING

Dat een kind rond 6 jaar zijn/haar melktanden begint te verliezen en deze vervangen en aangevuld worden door definitieve tanden leek mij vooral voor een kind een aangrijpend proces te zijn. Ikzelf stond weinig stil bij deze ontwikkelingsfase. Het was pas toen Professor Karel Hoppenbrouwers vorig academiejaar op zoek was naar geïnteresseerden voor een onderzoek naar tussen doorbraak van definitieve tanden en de evolutie van andere groeiparameters, dat mijn interesse opgewekt werd.

De vraag of bij een kind dat snel groeit of vroeg aan de groeispuurt begint, ook op vroege leeftijd blijvende tanden doorbreken, boeide en interesseerde mij. Ook vroeg men zich af in hoeverre medische gegevens uit CLB-dossiers kunnen aangewend worden voor uitgebreid wetenschappelijk onderzoek hierover.

In het kader van deze vraagstelling werden twee onderzoeksvragen geformuleerd:

- 1) Is bij kinderen een verband aantoonbaar tussen het tijdstip van doorbraak van blijvende tanden en de evolutie en timing van andere groeiparameters (lengte, gewicht, puberteitsscore,...)?
- 2) Kunnen groeigegevens uit medische CLB-dossiers aangewend worden om in een retrospectieve studie longitudinaal verzamelde data te bestuderen? Wat zijn de eventuele lacunes of knelpunten van deze procedure?

Het eerste deel van dit eindwerk omvat een literatuurstudie over dit onderwerp. Eerst wordt uitleg gegeven over de anatomie en de samenstelling van het melkgebit en het definitief gebit. Vervolgens worden enkele typische kenmerken van tanddoorbraak en beïnvloedende factoren op tanddoorbraak besproken. Tot slot wordt in de literatuur de relatie nagegaan tussen de doorbraak en ontwikkeling van zowel het melkgebit als het definitief gebit enerzijds en de algemene groei en ontwikkeling van een kind anderzijds. Ook wordt nog onderzocht of er een seculaire trend aanwezig is in de doorbraak van tanden.

In een tweede deel wordt een eigen onderzoek beschreven waarin bij een groep kinderen op zoek gegaan werd naar een verband tussen parameters voor gebitsontwikkeling en enkele groeiparameters. Dit onderzoek kan beschouwd worden als een haalbaarheidsstudie. Om via een eigen studie de bovengenoemde onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden, was het nodig om twee groepen gegevens met elkaar te vergelijken. Enerzijds moesten we beschikken over gebitsgegevens van een groep kinderen om de doorbraak van blijvende tanden te kunnen evalueren. Anderzijds moesten we deze gegevens kunnen vergelijken met groeigegevens van diezelfde groep kinderen.

Aangezien ikzelf werkzaam ben in een Centrum voor Leerlingenbegeleiding (CLB) en tijdens de medische onderzoeken door het CLB tal van groeiparameters geregistreerd worden (bijvoorbeeld lengte, gewicht, puberteitsscore,...), lag het voor de hand om gebruik te maken van deze longitudinale retrospectieve groeiparameters. Het mondonderzoek tijdens een medisch consult spitst zich vooral toe op de algemene mondgezondheidstoestand van een kind, maar gaat niet gedetailleerd na welke en hoeveel definitieve tanden reeds doorgebroken zijn op een bepaalde leeftijd. Om over deze gegevens te beschikken werd daarom gebruik gemaakt van een onafhankelijke databank, namelijk de gebitsgegevens van de Signal Tandmobiel ® studie (1996). Dit was een grootschalig mondonderzoek waar bij een groot aantal lagere schoolkinderen jaarlijks onder andere het aantal melktanden en het aantal definitieve tanden bepaald werd.

Via de literatuurstudie en het eigen onderzoek zal dan getracht worden antwoorden te formuleren op de twee gestelde onderzoeksvragen.

Deel I LITERATUURSTUDIE

I.1. Bronnen.

Uitgangspunt voor de literatuurstudie was de doctoraatsthesis van Dr. Roos Leroy (Leuven, 2004). Er werden ook een aantal literatuursuggesties aangereikt door Dr. Leroy op basis van haar doctoraatsthesis waaruit 11 artikels werden geselecteerd en besproken. Bij het doornemen van de referentielijsten van deze 11 artikels werden 4 relevante artikels weerhouden. Verder werden ook een aantal handboeken over tandheelkunde geraadpleegd, afkomstig uit de Biomedische Bibliotheek (UZ Gent). Tijdens het schrijven van de literatuurstudie werden ook nog enkele nuttige en interessante artikels aangereikt door Dr. Leroy.

Bijkomend werd nog zoekwerk verricht via PubMed op de Medline. Eerst werd algemeen gezocht naar recent gepubliceerde artikels (1999-2005) via volgende trefwoorden: 'dental and skeletal maturity', 'permanent tooth emergence', 'permanent teeth emergence' and 'tooth eruption growth'. Ook werd soms specifieker gezocht naargelang de suggesties van de copromotor. Hiervoor werden volgende trefwoorden gebruikt: 'Marks [author] and tooth', 'Hauspie [author] and secular trend', 'symptoms emergence teeth'. Bij al deze searches werden volgende beperkingen ingevoerd: 'humans' en 'english'.

I.2. Anatomie en samenstelling van het gebit.

I.2.A. Normale anatomie van de tand (1, 2).

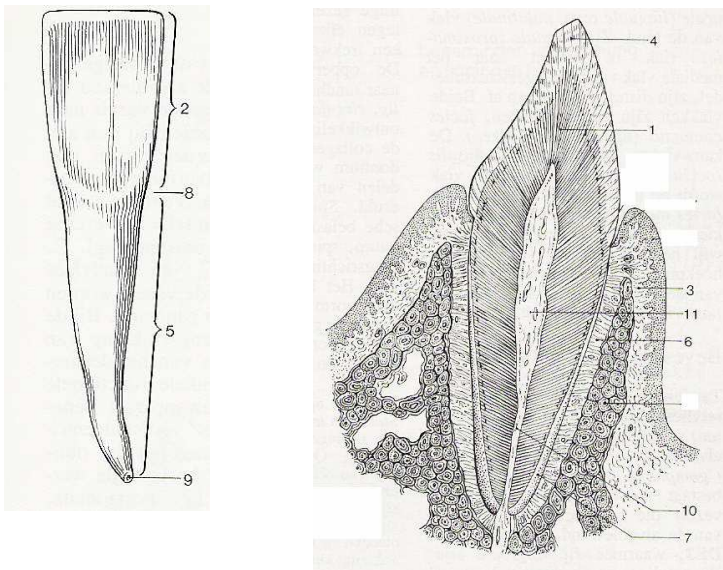
Aan een tand onderscheidt men twee grote delen: de kroon en één of meer wortels. De kroon (corona) is dat deel van de tand dat zichtbaar is in de mondholte. Het buitenste deel van de kroon wordt gevormd door het tandglazuur dat geen levende celementen bevat. De wortel (radix) ligt in de alveole van de kaak waarin hij door bindweefselvezels, het parodontaal ligament, verankerd is. De buitenkant van de wortel bestaat uit wortelcement (cementum) dat gedurende het hele leven wordt opgebouwd en afgebroken.

Het dentine vormt het grootste gedeelte van het harde tandweefsel en bevindt zich in de kern van de tand en dit zowel in de kroon als in de wortel. Het tandglazuur en het wortelcement grenzen in de tandhals (cervix) aan elkaar. De wortelpunt of apex van de tand wordt doorboord door het wortelkanaal. In de kroon van de tand wordt het wortelkanaal breder en vormt het de pulpakamer. De tandpulpa is het weefsel dat het wortelkanaal en de pulpakamer opvult; het bestaat uit zenuwvezels en kleine bloedvaten. De pulpa zorgt voor de gevoeligheid en de vitaliteit van de tand.

Aan elke tand onderscheidt men volgende tandvlakken:

- Labiaal: het vlak van de snij- en hoektanden dat naar de lippen gericht is;
- Buccaal: het tandvlak van de premolaren en de molaren dat naar de wangen gericht is;
- Linguaal: het tandvlak dat naar de tong toe wijst in de onderkaak;
- Palataal: het tandvlak gericht naar het verhemelte of palatum;
- Mesiaal: het tandvlak dat naar de middellijn toe wijst;
- Distaal: het tandvlak dat zich het verst van de middellijn bevindt;
- Occlusaal: het kauwvlak van de premolaren en de molaren. Bij snij- en hoektanden spreken we van de incisale rand.

Figuur I.1. Anatomie van de tand.



- | | |
|-------------------------|-----------------|
| 1. dentine | 7. cement |
| 2. tandkroon | 8. tandhals |
| 3. gingiva | 9. wortelpunt |
| 4. glazuur | 10. pulpakanaal |
| 5. tandwortel | 11. pulpakamer |
| 6. parodontaal ligament | |

Uit: Kahle W, Leonhardt H, Platzer W. Sesam Atlas van de anatomie.

Deel 2: Inwendige organen. Bosch en Keuning. 1996. (1)

I.2.B. Samenstelling en doorbraakvolgorde van het melkgebit (1, 3).

I.2.B.A. Samenstelling.

Het melkgebit bestaat uit twintig melktanden. Per kwadrant onderscheidt men twee snijtanden, één hoektand en twee melkmolaren.

I.2.B.B. Doorbraakvolgorde.

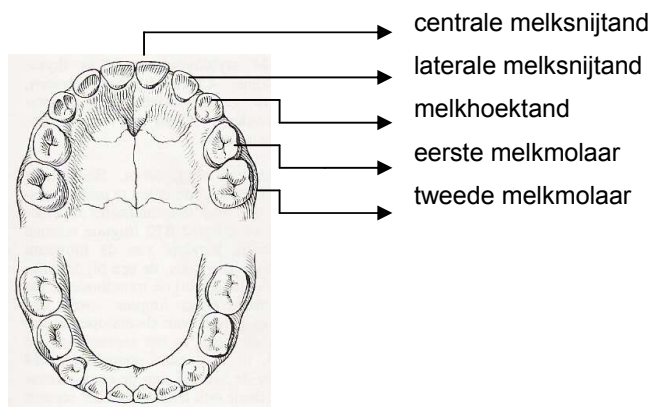
De eerste melktand breekt door rond de leeftijd van zes maanden; het melkgebit is meestal volledig aan de leeftijd van dertig maanden.

Bij de geboorte bevindt de onderkaak zich ten opzichte van de bovenkaak in een meer dorsale positie. In de eerste zes tot acht maanden na de geboorte vindt er een aanzienlijke groei plaats van het gedeelte van beide kaken dat gebitselementen bevat. Voorts treedt er in het eerste levensjaar een sterke voorwaartse groei van de mandibula op, waardoor de voorachterwaartse relatie tussen de onder- en bovenkaak een situatie benadert die meer overeenkomt met de positie van de onder- en bovenkaak wanneer het complete melkgebit doorgebroken is.

Rond de leeftijd van 6 maanden breken de onderste centrale melksnijtanden door. Enige maanden later (9-10 maanden) breken de overeenkomende bovenelementen door. Rond de leeftijd van 1 jaar (10-14 maanden) breken de laterale melkincisieven door, waarbij die van de bovenkaak die van de onderkaak vaak voorafgaan. Tussen de 14^{de} en 18^{de} maand breken de eerste melkmolaren door. Daarmee komt het eerste vertikaal gedragen occlusale contact tussen onder- en boventandboog tot stand. De boven- en onderhoektanden breken rond de 20^{ste} levensmaand (18-24 maanden) door en vullen de daarvoor bestaande openingen in de tandbogen op. Tussen 24 en 30 maanden breken als laatste melkelementen de tweede melkmolaren door.

Belangrijk hierbij is dat er een grote interindividuele variatie bestaat in de volgorde en het tijdstip van de doorbraak van melktanden. Vaak maken ouders zich zorgen indien de eerste melktand van hun baby lang op zich laat wachten. Het is de taak van een consultatiebureau-arts (dit is een arts die Kind en Gezin consultaties doet) om de ouders hierover gerust te stellen en te benadrukken dat het doorbraaktijdstip van de eerste melktand heel sterk kan variëren zonder dat dit een probleem vormt.

Figuur I.2. Overzicht van de boven- en onderelementen van het melkgebit.



Uit: Kahle W, Leonhardt H, Platzer W. Sesam Atlas van de anatomie.
Deel 2: Inwendige organen. Bosch en Keuning. 1996. (1)

Tabel I.1. Doorbraaktijden melkelementen.

6 – 8 maanden	:	onderste centrale snijtand
9 – 10 maanden	:	bovenste centrale snijtand
10 – 14 maanden	:	bovenste en onderste laterale snijtanden
14 – 18 maanden	:	bovenste en onderste eerste melkmolaren
18 – 24 maanden	:	bovenste en onderste hoektanden
24 – 30 maanden	:	bovenste en onderste tweede melkmolaren

Uit: van der Linden FPGM. Gebitsontwikkeling. Vakgroep Orthodontie Katholieke Universiteit
Nijmegen Bohn Stafleu Van Loghum. 1994. (3)

I.2.C. Het wisselgebit (3, 4).

De wisseling van melkgebit naar definitief gebit gebeurt in twee fasen. De volledige wisseling neemt ongeveer zes à zeven jaar in beslag.

De eerste wisselfase speelt zich af tussen vijf en negen jaar. Tijdens deze fase wordt het melkgebit aangevuld door de definitieve eerste molaren en worden de centrale en laterale melksnijtanden vervangen door de blijvende snijtanden. Dan volgt er een zogezegde rustfase (intertransitionele periode): in de mond zijn er geen duidelijke veranderingen te zien, terwijl de vorming van de blijvende tanden ondertussen verdergaat, maar dit kan enkel radiografisch opgevolgd worden. Tijdens de tweede wisselfase, die zich afspeelt tussen negen en twaalf jaar, worden de melkmolaren en –hoektanden vervangen door premolaren en definitieve hoektanden en breken ook de tweede blijvende molaren achteraan in de mond

door. De doorbraak van de derde molaar (of verstandskies) gebeurt pas enkele jaren later, rond 17 – 18 jaar. Vaak breken deze echter veel later, slechts gedeeltelijk of zelfs helemaal niet door.

I.2.D. Samenstelling en doorbraakvolgorde van het definitief gebit.

I.2.D.A. Samenstelling (1, 3).

Het definitief gebit bestaat normaal gezien uit tweeëndertig tanden. Per kwadrant onderscheidt men twee snijtanden, één hoektand, twee premolaren en twee of drie molaren.

I.2.D.B. Doorbraakvolgorde.

In de doorbraakvolgorde van de blijvende tanden zijn veel variaties te onderkennen. Hier worden recente doorbraakgegevens besproken van Vlaamse kinderen (4). Deze volgorde is gebaseerd op mediane doorbraaktijden, dit wil zeggen de leeftijd waarop een bepaalde tand is doorgebroken bij 50% van de kinderen, en niet op doorbraaktijden en –volgorden van individuele kinderen.

De doorbraakvolgorde bij jongens en meisjes is nagenoeg identiek. Ook het verschil in doorbraaktijdstip tussen contralaterale tanden is heel klein. Rond de leeftijd van 6 jaar breekt als eerste blijvend element de centrale snijtand door in de onderkaak. Dit wordt heel snel gevolgd door het doorbreken van de eerste blijvende molaren (zesjaarsmolaren) zowel in de boven- als in de onderkaak. De volgende tand die doorbreekt is de centrale snijtand van de bovenkaak, gevolgd door de laterale snijtand van de onderkaak. Rond de leeftijd van 8 jaar breekt in de bovenkaak de laterale snijtand door; hiermee wordt de eerste wisselfase afgerond. Na een korte rustfase breekt rond de leeftijd van 10 jaar de onderste hoektand door, snel gevolgd door de doorbraak van de onderste en bovenste eerste premolaren. Rond 11 jaar breekt de hoektand in de bovenkaak door. De onderste en bovenste tweede premolaren breken door tijdens het 12^{de} levensjaar, net zoals de tweede molaren. Soms wordt het gebit dan verder aangevuld met verstandskiezen, maar zoals eerder gezegd, is dat niet altijd het geval.

Tabel 1.2. Mediane doorbraakleeftijden van definitieve tanden voor Vlaamse meisjes en jongens.

	MEISJES		JONGENS	
	Mediaan	95% BI	Mediaan	95% BI
Maxilla				
Centrale snijtand	6,86	(6,82 - 6,90)	7,08	(7,05 - 7,12)
Laterale snijtand	7,83	(7,79 - 7,87)	8,21	(8,17 - 8,25)
Hoektand	10,93	(10,87 - 10,99)	11,50	(11,43 - 11,56)
Eerste premolaar	10,27	(10,21 - 10,33)	10,65	(10,59 - 10,72)
Tweede premolaar	11,24	(11,17 - 11,32)	11,61	(11,52 - 11,69)
Eerste molaar	6,13	(6,04 - 6,22)	6,30	(6,23 - 6,37)
Tweede molaar	11,91	(11,83 - 11,98)	12,22	(12,13 - 12,31)
Mandibula				
Centrale snijtand	6,11	(6,02 - 6,20)	6,26	(6,19 - 6,32)
Laterale snijtand	7,10	(7,06 - 7,14)	7,37	(7,33 - 7,41)
Hoektand	9,69	(9,64 - 9,74)	10,58	(10,53 - 10,63)
Eerste premolaar	10,18	(10,13 - 10,24)	10,66	(10,60 - 10,72)
Tweede premolaar	11,27	(11,20- 11,34)	11,74	(11,66 - 11,83)
Eerste molaar	6,10	(6,00 - 6,19)	6,28	(6,21 - 6,35)
Tweede molaar	11,43	(11,37 - 11,49)	11,81	(11,75 - 11,88)

Uit: Leroy R, Bogaerts K, Lesaffre E, Declerck D. The emergence of permanent teeth in Flemish children. Community Dent Oral Epidemiol 2003;31:30-39 (4)

1.3. Enkele algemene aspecten van de doorbraak van tanden.

1.3.A. Definitie en mechanisme van tanddoorbraak. (3, 5, 6)

Tanddoorbraak wordt gedefinieerd als de beweging van een tand van de plaats waar zijn ontwikkeling plaatsvond, namelijk het alveolair bot in de kaak, naar zijn functionele positie in de mondholte. Het eerste gedeelte van de af te leggen weg gebeurt in het bot en voor de meeste blijvende tanden loopt deze weg door de ruimte in het kaakbot die opgevuld is door de tandwortels van de melktanden. Deze doorbraakfase in het bot ("intraosseous part") gebeurt aan een trage snelheid. De doorbraak versnelt echter wanneer de tand de mucosa penetreert en vertraagt dan weer drastisch wanneer de tand het occlusaal vlak bereikt heeft.

Blijvende gebitselementen beginnen als regel door te breken als hun wortel voor ongeveer één vierde van de uiteindelijk te bereiken lengte is gevormd. Het duurt vervolgens twee tot drie jaar voor ze de occlusale zijde van het bot van de processus alveolaris bereiken. De wortel is dan gemiddeld voor twee derde afgerond. Na ongeveer een half jaar wordt de gingiva geperforeerd. De occlusale helft van de kroon is na ongeveer vier maanden

zichtbaar geworden. Acht maanden na doorbraak is ongeveer vier vijfde van de uiteindelijke klinische kroonhoogte doorgebroken. Deze beschrijving geldt enkel voor de doorbraak van die tanden waarbij het occlusaal bedekkende bot moet worden geresorbeerd. Dit is het geval voor de blijvende molaren en voor de blijvende snijtanden en hoektanden omdat deze iets linguaal doorbreken van hun voorgangers en ook grotere kronen hebben dan hun voorgangers. Voor die tanden moet door resorptie een eigen en ook grotere baan worden vrijgemaakt. De premolaren daarentegen breken door langs de weg die door het resorberen van de melkmolaar en het zich tussen de wortels daarvan bevindende bot wordt vrijgemaakt. Daardoor behoeft er geen extra bot verwijderd te worden alvorens ze met de kroon kunnen doorbreken. Dit alles leidt ertoe dat veelal enige maanden verlopen tussen het verlies van melkincisieven en –hoektanden en het doorbreken van hun opvolgers. Premolaren zijn vaak reeds zichtbaar voordat hun voorgangers verloren gaan.

Er bestaan verschillende hypothesen over hoe de doorbraak van tanden precies gestuurd wordt. De belangrijkste hypothesen zijn deze die de nadruk leggen op de tandwortelontwikkeling, op de turnover van het alveolair bot en op het parodontaal ligament. Het mechanisme van de doorbraak van tanden kan samengevat worden via de volgende 4 basisprincipes:

- 1) De “dentale follikel” is een dun, dichts bindweefsel dat zich rond de ontwikkelende tand bevindt en gescheiden is van het tandglazuuroppervlak door een basale membraan. De dentale follikel speelt een heel belangrijke rol in de regulatie van de botresorptie en de botvorming, beide noodzakelijk voor het doorbreken en bewegen van de tand.
- 2) De beweging van de tand ontstaat door het vormen van een doorgang doorheen het bot en zacht weefsel. Deze doorgang wordt gevormd door botresorptie, resorptie van tandwortels van de melktanden en ook door resorptie van mucosaweefsel. Tandten kunnen door deze doorgang bewegen via apicale botvorming.
- 3) Tandwortelvorming wordt gereguleerd en aangepast tijdens het doorbraakproces en is dus eerder het gevolg dan wel de oorzaak van tanddoorbraak.
- 4) Botvorming en wortelvorming doen een tand bewegen door het oraal epithelium naar zijn positie in de tandenboog. Tijdens de doorbraak en ook nog na de doorbraak wordt het parodontaal ligament gevormd. Dit ligament speelt waarschijnlijk geen substantiële rol in het doorbraakproces, maar zorgt wel voor de stabiliteit van de functionerende tand gedurende het hele “leven” van de tand.

I.3.B. Enkele typische kenmerken van doorbraak van tanden.

- Het doorbreken van melktanden kan gepaard gaan met ongemakken bij de baby. Als consultatiebureau-arts wordt men vaak geconfronteerd met vragen van ouders hierover. Daarom is het nuttig om eens in de literatuur na te gaan wat hierover bekend is. Hier wordt een studie besproken waarin 125 zuigelingen tussen 3 en 5,6 maanden betrokken waren (7). Aan de ouders werd gevraagd om, gedurende 8 maanden, dagelijks op een registratielijst met 18 verschillende symptomen, die vaak geassocieerd worden met de doorbraak van melktanden, aan te duiden van welke van deze symptomen hun baby al dan niet last had. Ook moesten de ouders tweemaal per dag de lichaamstemperatuur van hun kind registreren. Van 14 van de 125 kinderen werd de vragenlijst niet dagelijks ingevuld waardoor de studiepopulatie terugkwam op 111 zuigelingen met een dagelijks ingevulde vragenlijst. De symptomen het sterkst geassocieerd met de doorbraak van melktanden waren: bijten, kwijlen, wrijven over het tandvlees, prikkelbaarheid en zuigen. Deze klachten kwamen het meeste voor gedurende een periode van 8 dagen: 4 dagen voor en 3 dagen na de doorbraak van een melktand. Er werden ook symptomen beschreven die frequenter voorkwamen op de dag van de doorbraak zelf en/of één of twee dagen voor het doorbreken van de tand, met name verminderde eetlust voor vaste voeding, meer wakker zijn, wrijven over de oren, uitslag ter hoogte van het gezicht en verhoging van de lichaamstemperatuur (één standaarddeviatie hoger dan de gemiddelde lichaamstemperatuur van de baby). Slaapproblemen, slappe stoelgang, frequentere stoelgang, neuscongestie of neusloop waren klachten die slechts weinig significant geassocieerd waren met de doorbraak van melktanden. De volgende symptomen tenslotte waren niet significant geassocieerd met het doorbreken van melktanden: verminderde eetlust voor vloeibare voeding, hoesten, huiduitslag (behalve op het gezicht) en een lichaamstemperatuur van meer dan 39° C. Er werden geen aanwijzingen gevonden dat tanddoorbraak geassocieerd zou zijn met ernstige lichamelijke aandoeningen. Het is dus uiterst belangrijk dat (consultatiebureau)artsen eerst andere ernstige oorzaken dienen uit te sluiten vooraleer men symptomen en klachten van een baby zomaar toeschrijft aan tanddoorbraak. Het is de taak van een consultatiebureau-arts om ouders hierover te informeren en eventueel gerust te stellen.
- Blijvende centrale bovenste snijtanden worden vaak als uitzonderlijk groot ervaren. Dit komt doordat de tanden meteen op hun definitieve grootte worden aangelegd, terwijl het gelaat wel nog continu groeit. De centrale bovensnijtanden zullen dan ook pas harmonisch in het gelaat passen als de gelaatsgroei voltooid is. Bovendien duurt het een aantal jaar voordat de doorgebroken snijtanden op hun uiteindelijke plaats in de tandenboog zijn gekomen (3).

- De meeste 6-jarige kinderen en hun ouders zijn zich vaak niet bewust dat er niet alleen vooraan in de mond nieuwe tanden doorbreken, maar dat er ook een nieuwe extra tand doorbreekt achter de reeds aanwezige melkmolaren, namelijk de eerste molaar of ook zesjaarsmolaar genoemd. Hierdoor wordt deze laatste tand vaak niet (goed) gepoetst. Bovendien zijn er nog twee andere factoren die de aanwezigheid van tandplak en cariës beïnvloeden. Ten eerste heeft de mate waarin een tand doorgebroken is een invloed op de hoeveelheid tandplak die er accumuleert (8). Op gedeeltelijk doorgebroken zesjaarsmolaren ziet men over het algemeen een grotere hoeveelheid tandplak dan op volledig doorgebroken zesjaarsmolaren. Aangezien een tand pas actief meedoet aan het kauwproces wanneer hij volledig doorgebroken is en wanneer hij volledig occludeert met zijn antagonist, betekent dit dat het kauwproces en het functioneel gebruik van de zesjaarsmolaar een preventieve invloed hebben op de hoeveelheid tandplak. Een andere factor die het voorkomen van tandplak beïnvloedt is de specifieke anatomie van de eerste blijvende molaar. Het occlusaal vlak heeft een grillige morfologie waardoor tandplak hier kan doordringen tot in de diepe groeven van de tand. Al deze factoren dragen bij tot de grotere cariësgevoeligheid van de definitieve eerste molaar.

Voor de CLB-arts is hier een belangrijke preventieve taak weggelegd. CLB-artsen kunnen namelijk extra aandacht besteden aan de toestand van de zesjaarsmolaren bij het medisch consult van het eerste leerjaar. Aandachtspunten kunnen zijn: aan- of afwezigheid van cariës, aan- of afwezigheid van tandplak, de leerling bevragen in verband met en zonodig motiveren tot een degelijke mondhygiëne, ...

- De volgorde van tanddoorbraak is nagenoeg identiek in beide geslachten, zoals reeds eerder vermeld. Wel gebeurt de doorbraak van blijvende tanden in het algemeen bij meisjes vroeger dan bij jongens. De meeste studies spreken van een statistisch significant verschil van 2 – 11 maanden, afhankelijk van het tandtype (4, 9, 10) (zie ook Tabel I.2.).

- Definitieve tanden in de onderkaak breken over het algemeen door voor de antagonisten van de bovenkaak (4, 11, 12). Het verschil in gemiddelde of mediane doorbraakleeftijd tussen contralaterale tanden is zeer klein en statistisch niet significant (4, 11, 12, 13). In het artikel over doorbraak van definitieve tanden bij Vlaamse kinderen wordt echter benadrukt dat op individueel niveau vaak wel een verschil in doorbraaktijdstip bestaat tussen contralaterale tanden (in 15-31% van de gevallen) (4).

I.4. Factoren die het doorbraaktijdstip van het melk- en definitief gebit beïnvloeden.

Er zijn in de medische literatuur reeds tal van factoren beschreven die het tijdstip van de doorbraak van definitieve tanden beïnvloeden. Zo bijvoorbeeld geslacht, etniciteit, voorgeschiedenis van cariës in het melkgebit, fluoridengebruik, socio-economische status, nutritionele factoren.

Zoals reeds eerder vermeld breken de blijvende tanden bij meisjes meestal vroeger door dan bij jongens. Deze trend is ook zichtbaar in de algemene groei waarbij meisjes over het algemeen voor zijn op jongens. De pubertaire groeispurt en de pubertaire ontwikkeling begint namelijk ongeveer 2 jaar eerder bij meisjes dan bij jongens. In één artikel wordt gesuggereerd dat dit geslachtsverschil in tanddoorbraak te maken kan hebben met de concentratie van het mannelijk geslachtshormoon testosteron (10). De studie beschrijft dat er een relatie zou bestaan tussen de testosteronconcentraties bij de jongen en het tijdstip van tanddoorbraak. Een hoge concentratie zou gelinkt zijn met een meer gevorderde tanddoorbraak bij jongens dan bij meisjes.

Er zouden ook etnische verschillen bestaan in het doorbraaktijdstip van definitieve tanden. Vandaar dat standaarden met gemiddelde doorbraaktijdstippen van definitieve tanden voor een specifieke populatie afgeleid moeten worden van een populatie waarin ze ook toegepast wordt. Zo bestaan er standaarden van gemiddelde doorbraakleeftijden van definitieve tanden voor onder andere Zweedse, Deense, Finse en Australische kinderen (10, 13, 14, 15). Ook voor Vlaamse kinderen bestaan er dankzij de Signal Tandmobiel® studie (dit is een 6-jarig prospectief longitudinaal opgezet screeningsonderzoek van de mondgezondheid bij Vlaamse kinderen) sinds kort referentietabellen voor de doorbraak van definitieve tanden (4). In vergelijking met de Vlaamse kinderen krijgen Scandinavische kinderen ongeveer gelijktijdig of iets later hun definitieve tanden. In Japan en de Dominicaanse republiek daarentegen werd doorbraak van definitieve tanden op een jongere leeftijd vastgesteld. Verschillen in studieopzet en methodologie kunnen ook (deels) verantwoordelijk zijn voor de vastgestelde verschillen.

Ook een voorgeschiedenis van cariës in het melkgebit zou een invloed hebben op de definitieve tanddoorbraak. Op basis van de gegevens verzameld in het kader van het Signal Tandmobiel® project werd onderzoek gedaan naar het effect van een cariësvoorgeschiedenis in een melkmolaar op het doorbraaktijdstip van de definitieve opvolger, namelijk de premolaar (16). Vroegtijdig verlies door extractie van een maxillaire melkmolaar resulteerde in een significante vroegere doorbraak van de definitieve premolaar. Deze vervroegde doorbraak werd niet gezien bij de premolaren in de onderkaak. Wat men niet had verwacht was dat de doorbraak van definitieve premolaren ook significant vervroegd was indien de voorganger (dit is de melkmolaar) gecarieerd en/of gevuld was maar niet geëxtraheerd. Het geobserveerde verschil bedroeg bij meisjes 2-4 maanden (dit wil zeggen dat de blijvende premolaar 2-4 maanden vroeger doorbrak indien de melkmolaar gecarieerd en/of gevuld was maar niet geëxtraheerd), bij jongens zelfs 4-8 maanden. Deze verschillen zijn klinisch relevant. Deze resultaten tonen aan dat niet alleen de extractie van melkmolaren een invloed heeft op het doorbraaktijdstip van de definitieve premolaren maar ook dat het optreden van tandbederf in melkmolaren het doorbraaktijdstip van de opvolgers statistisch

significant kan vervroegen. De vroegere doorbraak van premolaren met gecarieerde voorgangers heeft als gevolg dat er voor deze premolaren een langere risicoperiode ontstaat op cariësontwikkeling vergeleken met premolaren die in de plaats komen van gezonde melkmolaren. Enkele studies stellen dat het effect van extractie van de melkmolaren op de doorbraak van de definitieve premolaren afhankelijk is van het tijdstip waarop de extractie uitgevoerd is. Heel vroege extractie van de melkmolaren resulteert vaak in een latere doorbraak van de definitieve premolaren, terwijl vroege extractie van de melkmolaren meestal zorgt voor een vervroegde doorbraak van de blijvende premolaren. Hetzelfde werd gezien bij extractie van snijtanden en hoektanden. Er is echter geen consensus over de definitie van “heel vroege” en “vroege extractie” (13, 16).

Aangezien fluoride een cariëspreventieve werking heeft en een cariësvoorgeschiedenis van de melkmolaren de doorbraak van de opvolgers versnelt, kan verondersteld worden dat definitieve premolaren later doorbreken bij kinderen die “blootgesteld” werden aan fluoriden. Een onderzoek bij Finse kinderen stelde vast dat de doorbraak van de definitieve hoektanden, premolaren en tweede molaren significant later plaatsvond bij jongens die wonen in een gebied met hoge fluoridenconcentraties in het drinkwater (11). Dit verschil in doorbraaktijdstip was groter bij jongens dan bij meisjes. Het geobserveerde verschil in doorbraaktijdstip kan volgens de auteurs niet toegeschreven worden aan vroegtijdig verlies van melktanden door extractie en daardoor versnelde definitieve tanddoorbraak in gebieden met weinig fluoridenconcentratie omdat slechts weinig tandextracties ten gevolge van cariës gerapporteerd werden. Ook op basis van de gegevens verzameld in het kader van de Signal Tandmobiel® studie werd de invloed van blootstelling aan fluoriden op de doorbraak van de definitieve tanden onderzocht (16). De relatie tussen de vier geëvalueerde fluoride parameters (fluorosis, systemisch gebruik van fluoriden, frequentie en start van tanden poetsen) en het tijdstip van definitieve tanddoorbraak was minimaal. Slechts voor enkele tanden was het verschil in doorbraak statistisch significant, maar het was van matig klinisch belang. Bij de meeste tanden was fluoridengebruik geassocieerd met latere doorbraak van de definitieve tanden, voor enkele tanden werd het omgekeerde geobserveerd. Uit multipale analyses bleek dat de invloed van blootstelling aan fluoriden op de doorbraak van definitieve tanden beduidend kleiner was dan de invloed van de cariësvoorgeschiedenis van de melkmolaren op de doorbraak van definitieve tanden.

1.5. Relatie tussen doorbraak en ontwikkeling van het melkgebit en de groei van een kind.

Er bestaan verschillende opinies over de mate waarin de doorbraak van melktanden beïnvloed wordt door variaties in intra-uteriene en postnatale groei. Een Amerikaanse studie onderzocht de relatie tussen de doorbraaktijdstippen van melktanden en de algemene groei

van een kind, bepaald door lichaamslengte, lichaamsgewicht en hoofdomtrek (17). De studiepopulatie bestond uit 130 jongens en 143 meisjes tussen 1 en 3 jaar, die in leeftijdsgroepen van 3 maanden werden onderverdeeld. De ontwikkeling van het melkgebit werd geëvalueerd op basis van het mediaan aantal doorgebroken melktanden bij elke leeftijdsgroep. Van elke leeftijdsgroep werden ook de mediane waarden van lichaamslengte, -gewicht en hoofdomtrek genoteerd. Tussen deze twee parameters werd dan een associatiecoëfficiënt berekend. Zowel bij jongens als bij meisjes werd een duidelijke positieve significante relatie gevonden tussen het aantal aanwezige melktanden en de lichaamslengte, namelijk 0,38 voor jongens en 0,47 voor meisjes. In de vergelijking met lichaamsgewicht werd wel een geslachtsverschil gevonden; bij jongens was er een duidelijke significante positieve relatie tussen het aantal doorgebroken melktanden en het lichaamsgewicht (een associatie waarde van 0,54) terwijl deze relatie bij meisjes niet significant was (associatie waarde van 0,17). Dus de doorbraak van melktanden had bij jongens een sterkere associatie met lichaamsgewicht dan met lichaamslengte, terwijl dit voor meisjes het omgekeerde was. Opvallend bij de vergelijking tussen doorbraak van melktanden en de hoofdomtrek van een kind was dat vooral kinderen met een vervroegde of verlate tanddoorbraak (< P25 of > P75 wat betreft het aantal doorgebroken melktanden op een bepaalde leeftijd) een sterke positieve significante relatie vertoonden met de hoofdomtrek, namelijk 0,60 voor jongens en 0,38 voor meisjes. Kinderen met ernstige malnutritie hebben vaak een kleinere hoofdomtrek en verminderde hersenontwikkeling (18). Hierdoor kan volgens de auteurs het doorbraaktijdstip van melktanden een extra hulpmiddel zijn om kinderen met een vertraagde ontwikkeling als gevolg van ernstige malnutritie te identificeren. Algemeen besluiten de auteurs dat de doorbraak van melktanden significant gerelateerd is aan de algemene groei en vermoedelijk ook aan de nutritionele status van het kind.

In een andere studie houdt men, in tegenstelling tot de vorige studie, wel rekening met het geboortegewicht en verdeelt men de studiepopulatie van 697 pasgeboren kinderen in drie groepen: een groep SGA kinderen (small weight for gestational age), een groep AGA kinderen (average weight for gestational age) en een groep LGA kinderen (large weight for gestational age) (19). De criteria voor de SGA en LGA kinderen waren dat hun geboortegewicht zich meer dan twee standaarddeviaties onder of boven het gemiddelde geboortegewicht bevond, rekening houdend met de zwangerschapsduur en het geslacht van het kind. Deze kinderen werden onderzocht op de leeftijden van 2 maanden, 6 maanden, 12 maanden, 18 maanden, 2 en 3 jaar. Bij elk onderzoek werd het aantal doorgebroken melktanden geregistreerd voor elk van de drie groepen. Ook de postnatale groei van de kinderen werd in rekening gebracht door op elk van deze leeftijden de lichaamslengte, het lichaamsgewicht en de hoofdomtrek te bepalen en dit te vergelijken met het aantal

doorgebroken melktanden op die leeftijden. Men stelde vast bij het registreren van het aantal doorgebroken melktanden, dat de SGA kinderen steeds de minste tanden hadden tot de leeftijd van 2 jaar, terwijl bij de LGA kinderen steeds de meeste tanden waren doorgebroken. Deze verschillen waren het duidelijkst bij meisjes. De doorbraaktijdstippen van melktanden bij SGA kinderen waren echter slechts minimaal later dan bij AGA kinderen tot de leeftijd van 12 maanden en vanaf de leeftijd van 12 maanden waren de doorbraaktijdstippen bij SGA kinderen zelfs vergelijkbaar met die die opgemeten werden bij AGA kinderen. Veel SGA kinderen ondervinden na de geboorte een versnelde groei waardoor ze vaak rond de leeftijd van 6 maanden een gemiddelde lengte bereikt hebben. Een vergelijkbare “spurt” ziet men volgens de auteurs bij SGA kinderen ook bij de doorbraak van melktanden.

Ook de invloed van postnatale groei (lichaamslengte, lichaamsgewicht, hoofdomtrek) op de doorbraak van melktanden werd onderzocht. Een algemeen verschijnsel hierbij was dat de correlaties vaker significant waren bij meisjes dan bij jongens. De meest consistente positieve associatie was deze tussen de doorbraak van melktanden en de hoofdomtrek bij SGA kinderen, ook weer het duidelijkst bij meisjes; hoe groter de hoofdomtrek bij de SGA kinderen, des te meer doorgebroken melktanden. De auteurs maken echter de opmerking dat de beschreven associaties eerder klein blijven.

De hier beschreven literatuur geeft aan dat er wel een significante relatie bestaat tussen het aantal melktanden en voornamelijk de lichaamslengte en de hoofdomtrek, maar dat deze associaties toch eerder klein zijn.

1.6. Relatie tussen doorbraak en ontwikkeling van het definitief gebit en andere groeiparameters.

1.6.A. Pubertaire groeisput.

In de literatuur worden twee manieren beschreven om het bereiken van de pubertaire groeisput te bepalen. Bij een eerste methode wordt gebruik gemaakt van typische kenmerken in het skelet die indicatoren zijn voor de start of het bezig zijn van de pubertaire groeisput. Tijdens de groei en de puberteit van een kind verbenen de epifysaire groeikernen van de vingerkootjes, kleine botjes in de hand zoals het sesamoïedbeen van de duim, en de handwortelbeentjes. Dit wil zeggen dat het kraakbeen van deze skeletzones bot wordt waardoor het op een radiologische opname zichtbaar wordt. Er zijn skeletzones beschreven die beginnen te verbenen bij de start of bezig zijn van de pubertaire groeisput, bijvoorbeeld de verbening van het sesamoïedbeentje in de duim en de verbening van de epifysaire groeischijf van de middenste phalanx (dit is het vingerkootje) van de middelvinger en de pink waardoor op een radiologische opname de epifyse even breed wordt als de diafyse (= “capping”).

Een tweede manier om het bereiken van de pubertaire groeispuurt te bepalen is door middel van (half)jaarlijkse lengtemetingen die uitgezet worden op een lengtecurve en waarop het begin, de piek en het einde van de groeispuurt kunnen vastgesteld worden.

Een Canadese studie onderzocht de onderlinge relatie tussen pubertaire groeispuurt, botleeftijd, gebitsontwikkeling en pubertaire ontwikkeling bij meisjes (20). Vijftig meisjes tussen 6 en 15 jaar werden gedurende 9 jaar jaarlijks onderzocht. Bij elk onderzoek werden de volgende indicatoren van fysieke ontwikkeling nagegaan: menarcheleeftijd, pubertaire groeispuurt, verbening van het sesamoïdebeentje, botontwikkeling en gebitsontwikkeling. De pubertaire groeispuurt werd geschat op basis van longitudinale lengtemetingen via een opgestelde lengtecurve. De gebitsontwikkeling werd geëvalueerd aan de hand van panoramische radiologische opnames volgens het classificatiesysteem van Demirjian et al. (21) waarbij de calcificatie van een tand in de onderkaak in acht stadia (stadium A tot H) wordt verdeeld. De leeftijd van elk meisje waarop 90% van de gebitsontwikkeling bereikt werd, werd als parameter gebruikt voor de gebitsontwikkeling in statistische vergelijkingen. De botontwikkeling werd gescoord volgens de TW2 methode (Tanner en Whitehouse methode) (22) aan de hand van radiologische hand-pols opnames waarbij als cut-off waarde de leeftijd werd genomen waarop het individu 75% van zijn botontwikkeling bereikt heeft. De studie toonde aan dat er een sterke positieve relatie bestaat tussen de pubertaire groeispuurt, de botontwikkeling (75%) en de pubertaire ontwikkeling onderling, maar dat de relatie met de gebitsontwikkeling veel minder duidelijk is. Men vond geen significant verband tussen de gebitsontwikkeling en (het tijdstip van bereiken van) de pubertaire groeispuurt, de botontwikkeling (75%) of de pubertaire ontwikkeling. De lage associatie tussen gebitsontwikkeling enerzijds en botontwikkeling, pubertaire groeispuurt en pubertaire ontwikkeling anderzijds kan volgens de auteurs te wijten zijn aan verschillen in gebruik van schalen. Hiermee bedoelen ze dat de schaal gebruikt voor het evalueren van de gebitsontwikkeling meer of minder precies is dan de andere gebruikte schalen. Ook het feit dat gebitsontwikkeling enerzijds en botontwikkeling, pubertaire groeispuurt en pubertaire ontwikkeling anderzijds geregeld worden door onafhankelijke mechanismen kan volgens de auteurs een verklaring zijn voor de beschreven lage associatie. Botontwikkeling en groei worden gestuurd door hypofysaire hormonen en geslachtshormonen. Deze hormonen hebben een invloed op de verbening van onder andere de epifyse en regelen zo de groei en ontwikkeling van de lange beenderen. Gebitsontwikkeling echter wordt door een ander systeem beïnvloed en gecontroleerd.

Een positief aspect aan deze studie is dat vier verschillende indicatoren voor fysieke ontwikkeling onderling met elkaar werden vergeleken, met name pubertaire groeispuurt, pubertaire ontwikkeling, bot- en gebitsontwikkeling. Nadeel aan deze studie is echter dat

slechts een kleine studiepopulatie onderzocht werd en dat deze populatie bovendien enkel uit meisjes bestond.

Ook de resultaten van een Zweeds onderzoek geven een lage correlatie aan tussen het tijdstip van doorbraak van specifieke groepen definitieve tanden, geëvalueerd via klinische inspectie, en het begin, de piek en het einde van de pubertaire groeispuurt, geschat op basis van longitudinale lengtemetingen op een lengtecurve (9). De studiepopulatie bestond uit 212 pasgeborenen (90 meisjes en 122 jongens) die jaarlijks onderzocht werden tot 18 jaar. De gebitsontwikkeling werd beoordeeld op basis van de doorbraak van specifieke groepen blijvende tanden (dental emergence stages (DES)). Een tand werd als doorgebroken gescoord van zodra een deel van de tandkroon zichtbaar was doorheen het tandvlees. Er worden 10 dental emergence stages (DES) onderscheiden: DES 1 tot DES 4 en DES M1 tot DES M6. Bij DES 1 zijn 7 van de 8 definitieve snijtanden doorgebroken, bij DES 2 zijn alle snijtanden doorgebroken, bij DES 3 zijn 11 van de 12 hoektanden en/of premolaren doorgebroken, DES 4 is het stadium waarbij alle hoektanden en premolaren zijn doorgebroken, bij DES M1 zijn 3 van de 4 eerste molaren aanwezig, bij DES M2 zijn alle eerste molaren aanwezig, bij DES M3 zijn 3 van de 4 tweede molaren doorgebroken, bij DES M4 alle tweede molaren, DES M5 is het niveau waarop 3 van de 4 derde molaren aanwezig zijn en bij DES M6 zijn alle derde molaren doorgebroken. De correlatiewaarden tussen de tijdstippen van het bereiken van de dental emergence stages en van het begin, de piek en het einde van de pubertaire groeispuurt waren laag bij beide geslachten en enkel statistisch significant bij meisjes, behalve bij DES 1 en DES M5 waar zowel bij jongens als bij meisjes de relatie niet significant was. De correlatiecoëfficiënten varieerden van 0,22 tot 0,35 waarbij de hoogste significante correlatie gezien werd tussen het einde van de pubertaire groeispuurt en het bereiken van DES 4, de laagste significante correlatie vond men tussen het begin van de groeispuurt en het bereiken van DES M4, allebei bij meisjes. Volgens de auteurs hebben de eventueel bereikte significante correlaties echter weinig klinisch belang; slechts 10% van de variatie in de doorbraak van de definitieve tanden zou verklaard worden door variatie in het tijdstip van de pubertaire groeispuurt. Hieruit besluiten de auteurs dat gebits- en botontwikkeling grotendeels onafhankelijk van elkaar gebeuren.

In deze studie was de steekproef al veel groter en werden zowel jongens als meisjes onderzocht. Ook positief aan deze studie is de lange opvolging van de studiepopulatie, namelijk van bij de geboorte tot de leeftijd van 18 jaar.

In een Zuid-Afrikaanse studie (23) onderzocht men de relatie tussen het ontwikkelingsniveau van enkele tanden enerzijds, namelijk de hoektanden, de mandibulaire premolaren en de mandibulaire tweede molaren aan de hand van panoramische radiografieën volgens de methode van Demirjian et al. (21) en enkele skeletindicatoren van pubertaire groeispuurt anderzijds, namelijk calcificatie van het sesamoïedbeentje in de duim

en de verbening van de epifyse van de middelste phalanx in de middelvinger, beoordeeld volgens de TW2 methode (22). De populatie bestond uit 197 patiënten die een orthodontische behandeling ondergingen (66 blanke jongens, 22 zwarte jongens, 93 blanke meisjes en 16 zwarte meisjes). Deze kinderen werden geselecteerd omdat bij hen reeds verbening te zien was van het sesamoïedbeen in de duim, wat als indicator voor de aanvang van de pubertaire groeispuurt beschouwd werd. Er werd bij de blanke kinderen een sterke significante associatie gevonden tussen het calcificatieniveau G (dit is het niveau waarbij de wanden van het wortelkanaal parallel lopen en waarbij de top van het wortelkanaal nog gedeeltelijk open is) van de mandibulaire hoektand en de bovengenoemde skeletindicatoren voor pubertaire groeispuurt. Volgens de auteur bieden deze resultaten de mogelijkheid om de ontwikkeling van de mandibulaire hoektand te gebruiken als indicator voor het bereiken van de pubertaire groeispuurt bij Kaukasische kinderen. Een belangrijke nuancering bij dit onderzoek is echter nodig. Men kan zich namelijk afvragen wat de klinische betekenis is van de beschreven associatie tussen de ontwikkeling van één tand en de verbening van enkele skeletzones.

Een gelijkaardige studie, maar met een grotere studiepopulatie, beschrijft vergelijkbare bevindingen (24). Hier werden 415 Amerikaanse jongeren tussen 7 en 16,5 jaar (200 jongens en 215 meisjes) die orthodontische behandeling nodig hadden, in de studie betrokken. Aan de hand van radiologische hand-pols opnames werd de botleeftijd nagegaan volgens de methode van Greulich en Pyle (25). Ook werden skeletindicatoren voor pubertaire groeispuurt geëvalueerd volgens de TW2 methode (22), met name calcificatie van het sesamoïedbeentje in de duim en de verschillende niveaus in de verbening van de epifyses van de proximale, middelste en distale phalangen van de middelvinger en de pink. Hier werd enkel de ontwikkeling van de mandibulaire hoektand beoordeeld via de calcificatieniveaus volgens de methode van Demirjian et al. (21). Men vond tussen de verbening van de epifyse van de middenste phalanx van de middelvinger en de ontwikkeling van de mandibulaire hoektand de hoogste associatie (0,74 bij jongens, 0,85 bij meisjes), gevolgd door de verbening van de epifyse van de proximale phalanx van de pink (0,67 bij jongens, 0,70 bij meisjes) en de verbening van de epifyse van de distale phalanx van de middelvinger (0,67 bij jongens, 0,68 bij meisjes). Meer specifiek vond men dat het calcificatieniveau G (dit is het niveau waarbij de wanden van het wortelkanaal parallel lopen en waarbij de top van het wortelkanaal nog gedeeltelijk open is) van de hoektand sterk geassocieerd is met de verbening van de epifyse van de middelste phalanx van de middelvinger, met de verbening van de epifyse van de proximale phalanx van de pink en met de calcificatie van het sesamoïedbeentje in de duim. De auteurs concluderen dat het calcificatieniveau G van de mandibulaire hoektand indicatief kan zijn voor de piek van de pubertaire groeispuurt, terwijl calcificatieniveau F (dit is het niveau waarbij de wanden van het

wortelkanaal een driehoekige ruimte vormen en waarbij de lengte van de tandwortel even groot is of groter dan de hoogte van de tandkroon) een indicator kan zijn voor het begin van de pubertaire groeispuurt. De auteurs suggereren dat deze hoge associaties mogelijks te wijten zijn aan het evalueren van de ontwikkeling van één tand, namelijk de mandibulaire hoektand, in plaats van het evalueren van de ontwikkeling van een grotere groep tanden. Ook het evalueren van de gebitsontwikkeling aan de hand van meerdere ontwikkelingsniveaus van de hoektand in plaats van het beoordelen van de gebitsontwikkeling aan de hand van één parameter, met name de leeftijd waarop de hoektand is doorgebroken, kan volgens de auteurs de resultaten van deze studie deels verklaren. Bovendien kan men zich afvragen wat het klinisch belang is van een gevonden associatie tussen twee heel specifieke parameters, namelijk een bepaald calcificatieniveau van één tand en de verbening van bepaalde skeletelementen.

Op basis van de hierboven besproken artikels kan gesteld worden dat er een grote inconsistentie bestaat in de resultaten. Dit kan deels te wijten zijn aan de verschillende methodologieën in de studies. Pubertaire groeispuurt en vooral gebitsontwikkeling kunnen op verschillende manieren benaderd worden en dit heeft een invloed op de uitkomst van een studie. Als er een associatie tussen gebitsontwikkeling en pubertaire groeispuurt aangetoond werd, is deze associatie meestal laag zodat het klinisch belang van deze eventueel bestaande relatie kan in vraag gesteld worden.

1.6.B. Pubertaire ontwikkeling.

Ook in de literatuur die het verband tussen gebitsontwikkeling en pubertaire ontwikkeling nagaat, ziet men eerder tegenstrijdige resultaten. In een Amerikaanse studie werden longitudinaal talrijke variabelen die de fysieke ontwikkeling van een kind bepalen, nagegaan bij 255 kinderen van 2 tot 13 jaar (26). De onderzochte variabelen zijn lengte, gewicht, subcutaan vetgehalte, botleeftijd, menarcheleeftijd bij meisjes en tijdstip van “tibial union” (dit is de leeftijd waarop de proximale epifyse van de tibia verbeent en fuseert met de diafyse). De laatste twee parameters zijn indicatoren voor de pubertaire ontwikkeling van een individu. Deze parameters werden vergeleken met de calcificatieniveaus van de mandibulaire (eerste en tweede) premolaren en eerste en tweede definitieve molaren. De auteurs hanteerden een eigen indeling van tandcalcificatie. De calcificatieniveaus van de tanden werden onderverdeeld in 3 niveaus: beginnende calcificatie van de tandkroon, de volledige krooncalcificatie en de wortelpunt die helemaal gevormd en afgesloten is (“apical closure”). Over het algemeen werden eerder lage, niet significante correlaties gevonden tussen de verschillende groeiparameters enerzijds en de ontwikkeling van de mandibulaire tanden anderzijds. Wel viel op dat de ontwikkeling van de tweede molaar bij meisjes significant geassocieerd was met seksuele maturatie (menarcheleeftijd en tijdstip van “tibial union”) en

dat deze associatie veel sterker was dan deze met de algemene groei. De significante correlatiewaarde tussen de ontwikkeling van de tweede molaar en de menarcheleeftijd varieerde tussen 0,335 en 0,62, terwijl de correlatiewaarde tussen de ontwikkeling van de tweede molaar en het tijdstip van "tibial union" varieerde tussen 0,120 en 0,544.

Ook hier kan de vraag gesteld worden wat het klinisch belang is van de correlatie tussen de ontwikkeling van één specifieke tand en seksuele maturiteit, bepaald door de menarcheleeftijd en het tijdstip waarop de proximale epifyse van de tibia verbeent en fuseert met de diafyse.

In een andere studie daarentegen was er geen significante relatie aantoonbaar tussen tanddoorbraak en pubertaire ontwikkeling (27). In deze longitudinale studie namen 125 meisjes deel die gedurende 9 jaar jaarlijks onderzocht werden. De meisjes werden in drie groepen verdeeld naargelang hun leeftijd en geboortjaar. Tanddoorbraak werd hier beoordeeld aan de hand van het tijdstip waarop de eerste 12 blijvende tanden waren doorgebroken (dit is de 8 snijtanden en de 4 eerste molaren). Dit punt werd meestal bereikt tussen 7 en 10 jaar. De pubertaire ontwikkeling werd beoordeeld door middel van menarcheleeftijd, borstontwikkeling en pubisbeharig, maar ook grafisch aan de hand van een opgestelde lengtecurve (door de midpoint te bepalen tussen twee metingen waarbij een maximale groeisnelheid werd vastgesteld). Er werd geen significante relatie gevonden tussen het referentiepunt voor gebitsontwikkeling en de parameters voor pubertaire ontwikkeling. Volgens de auteurs suggereren deze resultaten dat gebitsontwikkeling en pubertaire ontwikkeling door verschillende mediators worden geregeld. Deze resultaten hebben echter enkel betrekking op meisjes. Ook moet vermeld worden dat gebitsontwikkeling hier op een andere manier wordt benaderd dan in de meeste andere studies.

Een reeds besproken Canadese studie bevestigt de beperkte relatie tussen gebitsontwikkeling en pubertaire ontwikkeling (20). In deze studie kon men namelijk ook geen significante relatie aantonen tussen de gebitsontwikkeling geëvalueerd aan de hand van panoramische radiografieën volgens het classificatiesysteem van Demirjian et al. (21) en de pubertaire ontwikkeling, beoordeeld door middel van menarcheleeftijd. Een reeds aangehaald nadeel aan deze studie is dat slechts een kleine studipopulatie onderzocht werd en dat deze populatie bovendien enkel uit meisjes bestond.

Twee van de drie besproken studies geven aan dat er geen significante relatie bestaat tussen gebitsontwikkeling en pubertaire ontwikkeling. Ook hier bemoeilijkt het gebruik van verschillende methodologieën het vergelijken van resultaten.

1.6.C. Botontwikkeling.

In de studies die de relatie tussen gebitsontwikkeling en botontwikkeling nagingen, werd alweer geen eenduidigheid gevonden.

In een recente Turkse studie werden 500 kinderen (215 jongens en 285 meisjes) geselecteerd die patiënten waren in een orthodontische kliniek (28). De leeftijd varieerde tussen 7 en 20 jaar. Bij deze Turkse kinderen werd de ontwikkeling van de hoektand, de eerste premolaar, de tweede premolaar, de tweede molaar en de derde molaar van de onderkaak geëvalueerd via panoramische radiografieën en beoordeeld volgens de methode van Demirjian et al. (21). Botontwikkeling werd via hand-pols radiografieën beoordeeld volgens de methode van Björk (29) en Grave et al. (30). De relatie tussen de ontwikkeling van deze vijf tanden en de botontwikkeling werd onderzocht. Voor elk van de 5 tanden werd een significante positieve relatie gevonden met de botontwikkeling waarbij de tweede molaar de hoogste associatie vertoonde en de derde molaar de laagste. De correlaties varieerden van 0,490 tot 0,826 bij meisjes en van 0,414 tot 0,706 bij jongens. Het positief aspect van deze studie is de grote studiepopulatie. Wel kan men zich afvragen waarom ook de ontwikkeling van de verstandskies geëvalueerd werd, terwijl deze tand bij veel individuen slechts gedeeltelijk of helemaal niet doorbreekt of zelfs niet aangelegd is.

De resultaten van deze Turkse studie contrasteren met de bevindingen van de reeds besproken Canadese studie die geen enkele significante relatie kon aantonen tussen gebitsontwikkeling en botontwikkeling (20).

Twee andere studies geven wel een significant positief verband aan tussen gebits- en botontwikkeling, maar concluderen dat deze relatie zo klein is dat het weinig tot geen klinisch belang heeft.

In de ene studie werden 422 Turkse patiënten (276 meisjes en 146 jongens) van een orthodontische kliniek geselecteerd, wiens leeftijd varieerde tussen 91 maanden en 168 maanden (of tussen 7,5 jaar en 14 jaar) (31). De calcificatieniveaus van de hoektanden en premolaren en de mandibulaire tweede molaren werden geëvalueerd door middel van panoramische radiografieën volgens de methode van Demirjian et al. (21). Dit werd vergeleken met de botontwikkeling die gescoord werd aan de hand van radiologische hand-pols opnames volgens de methode van Fishman (32). Voor alle tanden werd een significant positieve relatie gevonden tussen de gebits- en de botontwikkeling, maar deze waarden (variërend van 0,588 tot 0,648 bij meisjes en van 0,474 tot 0,550 bij jongens) waren volgens de auteurs onvoldoende om aan de hand van gebitsontwikkeling het bereiken van de pubertaire groeispuurt te voorspellen. Ze stellen dat gebitsontwikkeling geen adequate reflectie is van de botontwikkeling. Ook hier vormt de grote studiepopulatie een pluspunt. Ook een andere studie stelt dat de sporadisch verkregen laag significante relaties onvoldoende zijn om te besluiten dat gebits- en botontwikkeling afhankelijk zijn van

elkaar (33). Deze Deense studie bestond uit een grote populatie van 2744 kinderen (1412 jongens en 1332 meisjes) tussen 7 en 14 jaar die verdeeld werden in leeftijdsgroepen van 3 maanden. De gebitsontwikkeling werd voor elke leeftijdsgroep klinisch beoordeeld aan de hand van het aantal doorgebroken blijvende tanden (een tand werd als doorgebroken beschouwd van zodra een deel van de kroon zichtbaar was doorheen het tandvlees) en de botontwikkeling werd beoordeeld volgens de TW2-methode (22). Voor jongens en meisjes werd voor elke leeftijdsgroep de correlatiecoëfficiënt berekend tussen de gebitsontwikkeling en de botontwikkeling. De gemiddelde correlatiecoëfficiënt was bij beide geslachten niet significant. Wel werd bij jongens een positieve significante relatie gevonden tussen de tanddoorbraak en de botontwikkeling tussen 11,5 en 12 jaar en bij meisjes was de relatie significant tussen 8 en 9,5 jaar en rond 12 jaar. Deze bevindingen hebben volgens de auteur klinisch echter weinig waarde. De auteur bevestigt ook de hypothese dat gebits- en botontwikkeling grotendeels onafhankelijk van elkaar verlopen. Het bestaan van verschillende fysiologische regelende systemen zou bovendien een verklaring kunnen zijn voor het feit dat het geslachtsverschil in de pubertaire ontwikkeling ongeveer 2 jaar bedraagt, terwijl het geslachtsverschil in gebitsontwikkeling gemiddeld 6 maanden bedraagt. Daarenboven merkt de auteur op dat de aangetoonde seculaire trend gedurende de laatste eeuw die zich uit in een vroegere botontwikkeling en pubertaire ontwikkeling geen duidelijke parallel vertoont in de gebitsontwikkeling. Ook dit is voor de auteur een aanwijzing dat gebits- en botontwikkeling door twee onafhankelijke systemen worden gestuurd. Positief aan deze studie is de heel grote studiebevolking.

In een Amerikaanse studie werden 132 kinderen tussen 5 jaar en 1 maand en 6 jaar en 10 maand onderzocht (34). Bij elk kind werd het aantal doorgebroken blijvende tanden geregistreerd. Ook werd via een radiologische opname de ontwikkeling van de mandibulaire definitieve eerste molaar rechts bepaald aan de hand van de ontwikkeling van de tandwortel. Deze ontwikkeling werd verdeeld in 7 niveaus (uitgedrukt in leeftijden) waarbij een bepaald niveau overeenkomt met de radiologische bevindingen van de tandwortel op deze leeftijden (niveau op 3, 4, 5, 6, 7, 8 en 9 jaar). De tandwortelontwikkeling werd voor elk kind in één van de 7 niveaus geklasseerd. Ook de botontwikkeling werd geëvalueerd en dit volgens de methode van Greulich en Pyle (35). Er werd een correlatiecoëfficiënt berekend tussen deze verschillende parameters onderling. De hoogste significante correlatie werd gevonden tussen de tandwortelontwikkeling van de eerste molaar rechts en de botontwikkeling, namelijk 0,437. De relatie tussen botontwikkeling en het aantal doorgebroken blijvende tanden vertoonde echter de laagste significante waarde, namelijk 0,208. Hieruit concludeert de auteur dat tandwortelontwikkeling een even goede indicator kan zijn voor algemene groei van een kind, als de botleeftijd. Een belangrijke opmerking hierbij is dat de leeftijdsrange van de studiebevolking heel nauw is, namelijk tussen 5 jaar en 1 maand en 6 jaar en 10

maand met een gemiddelde van 6 jaar zodat de resultaten slechts toepasbaar zijn op kinderen van deze leeftijd. Ook werd bij de evaluatie van de gebitsontwikkeling slechts gekeken naar de ontwikkeling van één tand, namelijk de mandibulaire eerste molaar rechts.

De resultaten van deze studies suggereren dat eventueel verkregen positieve significante relaties tussen gebits- en botontwikkeling klinisch waarschijnlijk weinig belang hebben.

1.6.D. Discussie.

Uit de besproken studies komt duidelijk naar voor dat gebitsontwikkeling op verschillende manieren benaderd kan worden. Een eerste methode is die waarbij de tandvorming radiografisch geëvalueerd wordt via panoramische opnames van de kaken. Hierbij wordt het calcificatieniveau van de tanden, dat een kenmerk is van gebitsontwikkeling, gescoord. Hiervoor kan het classificatiesysteem van Demirjian et al. (21) gebruikt worden, maar ook andere auteurs hebben hiervoor criteria opgesteld (26, 34). Bij de methode van Demirjian worden enkel tanden en kiezen van de mandibula beoordeeld, met name 7 tanden (centrale en laterale snijtand, hoektand, beide premolaren en beide molaren) of 4 tanden (centrale snijtand, beide premolaren en de tweede molaar of de beide premolaren en de beide molaren) (21). De methode van Demirjian heeft echter ook enkele beperkingen: 1) de gebitsontwikkeling kan niet meer precies beoordeeld worden na de leeftijd van 16 jaar; 2) de methode is gebaseerd op radiologische observaties waardoor men bedacht moet zijn op het stralingsgevaar van RX-stralen, zeker indien in een studie de gebitsontwikkeling van kinderen jaarlijks of halfjaarlijks dient onderzocht te worden; 3) het interpreteren van röntgenfoto's is bovendien niet altijd eenvoudig waardoor er variatie in de data kan sluipen; 4) het schatten van de leeftijd van een kind op basis van deze methode is enkel toepasbaar bij Canadese kinderen, maar niet betrouwbaar indien toegepast op een andere populatie. Een andere manier om gebitsontwikkeling te benaderen is klinisch het aantal doorgebroken definitieve tanden registreren, waarbij een tand als 'doorgebroken' wordt gescoord van zodra een deel van de kroon zichtbaar wordt doorheen de mucosa van de mondholte. De methode waarbij tanddoorbraak klinisch wordt geëvalueerd is echter minder betrouwbaar dan de radiologische omdat de doorbraak van tanden meer onderhevig is aan lokale factoren zoals ruimtegebrek, de invloed van cariës in het melkgebit, ontstekingen (28). Het is echter wel de meest makkelijk uit te voeren methode, zonder stralingsgevaar voor de onderzochte kinderen. De radiografische manier is de meest betrouwbare methode (20, 28, 34).

De meeste studies die hier besproken werden zijn gebaseerd op cross-sectionele data en niet op longitudinale data. Het nadeel van cross-sectionele data is dat de doorbraaktijdstippen van tanden die het eerst doorbreken, bepaald worden op basis van een cohorte kinderen die jonger zijn dan de cohorte kinderen waarop de doorbraaktijdstippen van

de later doorbrekende tanden geschat worden (14). Indien er een duidelijke seculaire trend aanwezig zou zijn in de doorbraak van definitieve tanden, kan het gebruiken van cross-sectionele data een bias in het onderzoek veroorzaken. Onderzoek op basis van longitudinale data vermijdt deze situatie en heeft bovendien het voordeel dat individuele doorbraakpatronen kunnen bekeken worden. Ook de invloed van beïnvloedende factoren op tanddoorbraak kunnen via longitudinaal onderzoek geëvalueerd worden. Zoals verder in detail zal besproken worden, is er wel een kleine seculaire trend vast te stellen, vooral bij de doorbraak van de tanden van de eerste wisselfase. Het klinisch belang van deze seculaire trend is echter ook afhankelijk van de tijdsspanne waarin vergeleken wordt. Hoe kleiner de tijdsspanne, hoe kleiner de vastgestelde seculaire trend en hoe minder invloed een cross-sectionele opzet op de studieresultaten zal hebben. Het voordeel van een cross-sectioneel onderzoek is dat een grotere studiepopulatie kan onderzocht worden. Een cross-sectionele studie is ook makkelijker uit te voeren dan een longitudinale studie.

Een ander discussiepunt is de grote inconsistentie in de resultaten van de besproken artikels. Dit wordt grotendeels veroorzaakt door de verschillende manieren waarop data verzameld werden en verbanden gezocht werden (20, 28). Zo hanteren sommige onderzoekers de ontwikkeling of doorbraak van één tand of een kleine groep tanden als parameter voor gebitsontwikkeling, terwijl anderen de doorbraak of ontwikkeling van het ganse gebit als parameter gebruiken. Uit de literatuurstudie blijkt dat indien men de ontwikkeling of doorbraak van slechts één tand evalueert men vaker een hogere significante correlatie vindt met andere groeiparameters dan indien men de ontwikkeling of doorbraak van een grotere groep tanden of het ganse gebit beoordeelt (23, 24, 34).

Ondanks de verschillen in methodes worden over het algemeen toch eerder lage correlaties gevonden tussen gebitsontwikkeling enerzijds en pubertaire groeispuurt, pubertaire ontwikkeling en botontwikkeling anderzijds. Bovendien zijn de eventuele significante positieve relaties vaak van matig klinisch belang. Zoals reeds enkele keren besproken in de literatuurstudie, kan dit volgens sommige auteurs verklaard worden door het feit dat botontwikkeling en pubertaire ontwikkeling beide geregeld worden door eenzelfde systeem terwijl de gebitsontwikkeling door een ander onafhankelijk systeem wordt gestuurd.

Uit de literatuurstudie kan vooral geconcludeerd worden dat er nog geen duidelijke consensus bestaat over het verband tussen verschillende groeiparameters en de doorbraak en ontwikkeling van het definitieve gebit.

I.7. Doorbraak van definitieve tanden en seculaire trend.

Het is goed bekend dat gedurende de laatste 100 jaar er een duidelijke versnelling is waargenomen in de fysieke ontwikkeling van kinderen, de zogenaamde seculaire trend. Sinds 1830 zijn de gemiddelde lichaamslengte en het gemiddeld lichaamsgewicht duidelijk

toegenomen in de Belgische bevolking (36). De seculaire stijging in lichaamslengte tussen 1830 en 1980 bedroeg 0,9 cm/decennium zowel voor jongens als voor meisjes. Het gewicht steeg tussen 1830 en 1980 met 0,7 kg/decennium bij jongens van 18 jaar en 0,6 kg/decennium bij meisjes van dezelfde leeftijd. Ook het tempo van de groei onderging een seculaire trend. Dit uit zich in het sneller bereiken van bepaalde 'mijlpalen' in de groei en pubertaire ontwikkeling, zoals menarche en pubertaire groeisput. Tussen 1920 en 1960 verminderde de menarcheleeftijd met 4,5 maand/decennium bij Belgische meisjes. Vraag is of deze seculaire trend ook terug te vinden is in de doorbraak van definitieve tanden.

In een Finse studie wordt een verschil van 1-5 maanden in de doorbraak van blijvende tanden van de eerste wisselfase vastgesteld (12). Hier worden de doorbraakleeftijden van 1577 kinderen vergeleken met doorbraaktijdstoppen komende uit onderzoeken van 10 tot 40 jaar geleden. Bij de tanden van de tweede wisselfase werd echter eerder een latere doorbraak vastgesteld. De verschillen in doorbraaktijdstoppen van de premolaren varieerden van 1 tot 17 maanden. Volgens de auteurs is een van de mogelijke verklaringen van dit verschijnsel de spectaculair verbeterde mondgezondheid bij Finse kinderen. Het vroegtijdig verlies van melktanden, meer bepaald de eerste en tweede melkmolaren, ten gevolge van cariës is drastisch verminderd met als gevolg een latere doorbraak van de premolaren. Deze stelling komt overeen met een studie bij Vlaamse kinderen (16) waarbij men ook vaststelde dat gecarieerde (en geëxtraheerde) melkmolaren vaak zorgen voor een vervroegde doorbraak van de premolaren. Bij het vergelijken van huidige doorbraaktijdstoppen van premolaren met doorbraakleeftijden van decennia geleden, moet dus zeker rekening gehouden worden met de invloed van verbeterde mondhygiëne en verminderd voorkomen van cariës op de doorbraakleeftijd van premolaren.

In een recente Franse studie vergelijkt men de doorbraak van definitieve tanden bij 574 kinderen tussen 5,5 en 15 jaar met een onderzoek dat ongeveer 50 jaar eerder plaatsvond (37). De mandibulaire tweede molaar brak ongeveer drie maanden eerder door en alle maxillaire tanden braken 3 tot 7 maanden vroeger door, behalve de premolaren die 2 tot 4 maanden later doorbraken. Het feit dat ook hier een latere doorbraak van de premolaren vastgesteld werd, kan verklaard worden door de toegenomen preventieve maatregelen waardoor de melkmolaren minder aangetast zijn door cariës, minder geëxtraheerd worden en de doorbraak van de premolaren hierdoor "uitgesteld" wordt.

In een Deens onderzoek werd een heel grote populatie longitudinaal onderzocht, met name 93% van alle kinderen geboren in Denemarken tussen 1969 en 1982 (meer dan 850000 kinderen) (14). Hier werden de gemiddelde doorbraakleeftijden van de blijvende tanden bij alle cohorten kinderen (een cohorte per geboortjaar, dus 13 cohorten) onderling vergeleken. Bij beide geslachten zag men een kleine, statistisch significante stijging in de gemiddelde doorbraakleeftijd voor bijna alle tanden. De stijging bedroeg bij jongens 1,5

dagen per jaar en bij meisjes 2,6 dagen per jaar. De auteurs concluderen echter dat deze verschillen klinisch verwaarloosbaar klein zijn. Een eventuele reden voor het niet kunnen vaststellen van een seculaire trend in tanddoorbraak of gebitsontwikkeling (dit is daling in gemiddelde doorbraakleeftijd in plaats van een stijging) kan zijn dat de tijdsspanne waarin vergeleken werd, namelijk 13 jaar, onvoldoende groot was.

Deze resultaten tonen aan dat er tot op heden geen consensus is in de medische literatuur aangaande een mogelijke seculaire trend in tanddoorbraak. De doorbraakleeftijden van vooral de premolaren worden echter in belangrijke mate beïnvloed door de status van de melkmolaren die ze vervangen zodat hier een seculaire trend moeilijker vast te stellen is. Verder onderzoek is aangewezen om uit te maken of men ook bij Vlaamse kinderen een seculaire trend in tanddoorbraak ziet.

Deel II EIGEN ONDERZOEK

De literatuurstudie toont aan dat er tot nu toe nog geen consensus is bereikt over de mate waarin tanddoorbraak en fysieke ontwikkeling van kinderen met elkaar gecorreleerd zijn. Verder onderzoek hierover is dan ook aangewezen. Dit eigen onderzoek kan als een haalbaarheidsstudie beschouwd worden om na te gaan of longitudinale data in CLB-dossiers geschikte informatie opleveren voor een uitgebreider onderzoek naar de relatie tussen tanddoorbraak en andere groeiparameters.

II.1. Onderzoeksvragen.

De onderzoeksvragen van dit onderzoek zijn:

- 1) Is bij kinderen een verband aantoonbaar tussen het tijdstip van doorbraak van blijvende tanden en de evolutie en timing van andere groeiparameters (lengte, gewicht, puberteitsscore,...)?
- 2) Kunnen groeigegevens uit medische CLB-dossiers aangewend worden om in een retrospectieve studie longitudinaal verzamelde data te bestuderen? Wat zijn de eventuele lacunes of knelpunten van deze procedure?

Op deze twee onderzoeksvragen zal getracht worden een antwoord te formuleren aan de hand van een eigen onderzoek.

II.2. Doelstelling.

De concrete doelstelling was om de gebitsgegevens, vooral het aantal doorgebroken melktanden en blijvende tanden op een bepaalde leeftijd te linken aan meetgegevens betreffende andere groeiparameters bij dezelfde kinderen en na te gaan of tussen beide een klinisch relevant en statistisch significant verband aantoonbaar is.

II.3. Materiaal en methoden.

II.3.A. Inleiding.

In deze studie wordt gebruik gemaakt van twee informatiebronnen. Enerzijds wordt er bij een aantal kinderen een retrospectieve CLB-dossierstudie uitgevoerd, anderzijds worden gegevens gebruikt van een bestaande databank met gegevens over de mondgezondheid van dezelfde kinderen. Alvorens de methodologie van de uitgevoerde dossierstudie te bespreken, is het nuttig om de opzet van het Signal Tandmobiel® project (STM) even te schetsen. Het betrof een prospectief longitudinaal screeningsonderzoek van de mondgezondheid bij Vlaamse schoolkinderen, met start in 1996 en einde van de

gegevensverzameling in 2001. De populatie bestond uit 2315 jongens en 2153 meisjes geboren in 1989. De deelnemers werden jaarlijks onderzocht gedurende hun lagere schooltijd. Er werd gewerkt met vragenlijsten (ingevuld door de CLB's en de ouders) en mondonderzoeken uitgevoerd door 16 getrainde tandartsen. Verschillende aspecten van de mondgezondheid werden beoordeeld en geregistreerd, zoals het aantal doorgebroken definitieve tanden, het doorbraakstadium van elke definitieve tand, de aanwezigheid van tandplak, de gingivale gezondheid, de aanwezigheid van cariës, nood aan orthodontische therapie,...

Een selectie uit deze geregistreerde gegevens werd gebruikt voor de dossierstudie die deel uitmaakt van dit eindwerk.

II.3.B. Methodes.

II.3.B.A. Verzamelen van CLB-dossiers.

In het CLB wordt van elke leerling die verbonden is aan het centrum een dossier bijgehouden. Zo'n dossier bestaat uit twee delen, een psychologisch gedeelte en een medisch gedeelte. Het medische deel bevat de gegevens en resultaten van elk medisch consult. Dit omvat zowel de vragenlijsten ingevuld door de ouders bij elk gepland consult, de resultaten van het medisch consult, als de eventuele verslagen van de behandelende arts na verwijzing. Gedurende zijn ganse schoolloopbaan ondergaat een leerling normaalgezien 7 medische onderzoeken, waaronder gerichte consulten waarbij de aandacht zich richt naargelang de leeftijdscategorie op bepaalde gezondheidsaspecten (groei en gewicht, visuele functie, kleurenzin, oogstand, gebit,...) en algemene consulten waarbij aandacht wordt gegeven aan de algemene gezondheidstoestand van de leerling. De groep leerlingen die in deze dossierstudie de populatie vormde, werd onderzocht in de volgende leerjaren: een algemeen consult in de 1^{ste} en 3^{de} kleuterklas, een gericht consult in het 1^{ste} leerjaar (enkel visus- en gehooronderzoek) en een algemeen consult in het 3^{de} leerjaar, het 5^{de} leerjaar, het 1^{ste} secundair en het 3^{de} secundair.

Het grote voordeel van deze medische CLB-dossiers is dat voor elke leerling de groei en ontwikkeling longitudinaal opgevolgd wordt onder andere via het regelmatig registreren van gewichts- en lengtemetingen en van puberteitsscores. Dit is ook de reden waarom voor het gebruik van CLB-dossiers gekozen werd in deze dossierstudie.

Een eerste criterium van selectie van kinderen uit het STM-bestand was de beschikbaarheid van de CLB-dossiers in mijn eigen werkplaats, namelijk het Vrij CLB Zuid-Oost-Vlaanderen (VCLB ZOV). Dit CLB bestaat uit drie vestigingen, met name Zottegem, Oudenaarde en Ronse. Als arts verbonden aan dit centrum heb ik toegang tot deze dossiers zonder de regels van de medische deontologie en de privacy geweld aan te doen, voor zover het leerlingen betreft die onder mijn begeleiding staan. Daartoe werden uit een lijst met

scholen die deelgenomen hebben aan het STM-project die scholen geselecteerd die verbonden zijn aan het VCLB ZOV. Dit resulteerde in een lijst met 65 namen van leerlingen die in de periode van 1996 tot 2002 schoolliepen in een van de geselecteerde scholen en die deelnamen aan het STM.

Via de recente NICO-databank (Netoverstijgend ICT-project voor CLB gegevens in samenwerking met departement Onderwijs) was het mogelijk om te achterhalen in welke school deze leerlingen nu zitten en aan welk CLB deze school nu verbonden is. Van de 65 leerlingen waren er slechts 37 die nu nog steeds schoollopen in een school verbonden aan het VCLB ZOV. Veertien andere leerlingen zaten in een school verbonden aan het VCLB Gent en de resterende 14 leerlingen zaten verspreid over andere scholen en CLB's.

Om onze studiegroep verder aan te vullen zonder een groot aantal CLB's bij het onderzoek te moeten betrekken, werd als tweede criterium voor selectie uit het STM-bestand gekozen voor leerlingen die in het lopende schooljaar les volgen in een school die begeleid wordt door het VCLB Gent. Dit CLB werd geselecteerd omdat dit ten eerste heel goed bereikbaar was voor de nodige bezoeken en ten tweede een CLB is met een groot aantal leerlingen zodat naar alle verwachting met hun medewerking het streefaantal van 100 dossiers kon bereikt worden. Bovendien was ik in het verleden zelf als arts nog tijdelijk werkzaam in dit centrum. Via e-mail werd het doel en de aard van de dossierstudie uitgelegd aan de geneesheer-coördinator van het VCLB Gent en werd om medewerking gevraagd, die tot ons groot genoegen ook verkregen werd.

Uit de databank van de STM kon een lijst verkregen worden met leerlingennamen die tijdens de studie school liepen in Oost-Vlaanderen. Dit was een erg uitgebreide lijst die ongeveer 1000 namen bevatte. Aan de hand van het NICO-project kon terug nagegaan worden wie van deze leerlingen op het ogenblik van de studie verbonden waren aan het VCLB Gent. Op deze manier werd aanvankelijk een lijst opgesteld met 209 namen van leerlingen die verbonden waren aan het VCLB Gent en destijds hadden deelgenomen aan de Signal Tandmobiel ® studie: met name 14 namen nog komende van de eerste lijst met leerlingen die tijdens de studie verbonden waren aan het VCLB ZOV, en 195 namen van leerlingen die via het NICO-project geselecteerd werden uit de omvangrijke lijst met leerlingen die schoolliepen in Oost-Vlaanderen. We verwachtten dat deze lijst voldoende zou zijn om in totaal 100 CLB-dossiers te bemachtigen. Indien later blijkt dat hiermee het streefaantal niet bereikt kan worden, kan uit de lijst van 1000 leerlingennamen die tijdens de Signal Tandmobiel ® studie schoolliepen in Oost-Vlaanderen, nog een extra lijst gegenereerd worden met leerlingen die nu verbonden zijn aan het VCLB Gent. Aangezien het VCLB Gent uit drie vestigingen bestaat (Holstraat, Marialand en Halvemaanstraat) moest ook nog achterhaald worden in welke vestiging elke leerling opgevolgd wordt. Dit werd gerealiseerd door terplekke in de vestiging Holstraat in te loggen in het NICO-project met een login en een

paswoord van een personeelslid van het VCLB Gent en voor elke leerling na te gaan tot welke vestiging van het VCLB Gent ze behoren. Dit resulteerde in een opsplitsing van de oorspronkelijke lijst van 209 kinderen: 69 leerlingendossiers konden gevonden worden in vestiging Holstraat, 63 dossiers in vestiging Marialand en 77 dossiers in vestiging Halvemaanstraat.

In samenspraak met het VCLB Gent werd geopteerd om ons te focussen op één vestiging, namelijk vestiging Holstraat, om aan ons gewenst aantal CLB-dossiers te geraken. Aangezien gestreefd werd om nog minstens 63 dossiers te registreren, hoopten we dat de lijst van 69 leerlingendossiers in de Holstraat voldoende zou zijn.

Vanaf begin februari 2005 werden via enkele bezoeken aan de vestiging Holstraat zoveel mogelijk dossiers van de 69 leerlingen doorgenomen. Van de 69 dossiers werden er echter slechts 46 weergevonden in de Holstraat.

Het totaal aantal geregistreerde dossiers bedroeg nu 83. De lijst met leerlingen verbonden aan vestiging Holstraat moest dus aangevuld worden door opnieuw via het NICO-project na te gaan welke leerlingen uit de bovengenoemde lijst met leerlingen uit Oost-Vlaamse scholen verbonden zijn aan het VCLB Gent, vestiging Holstraat. Het resultaat was een extra lijst bestaande uit 29 namen. Van deze 29 leerlingen werden 26 dossiers gevonden in de Holstraat en ook doorgenomen waardoor het streefaantal bereikt werd en in totaal 109 dossiers doorgenomen en geregistreerd werden.

Zoals blijkt uit de wijze waarop de gegevens werden verzameld in de CLB-dossierstudie, was het niet mogelijk om alle regels van de privacy en de medische deontologie te respecteren. Strikt genomen had voorafgaand aan de dataverzameling de toestemming moeten gevraagd worden van de ouders, en mogelijks ook van de leerlingen zelf (die intussen 15-16 jaar oud zijn), om sommige gegevens van het CLB-dossier in te kijken en te verwerken, en een link te leggen met het STM-gegevensbestand. Vooral omwille van tijdsgebrek, en ook uit vrees voor beperkte respons bij schriftelijke toestemming, werd voor dit haalbaarheidsonderzoek afgezien van deze omslachtige procedure.

II.3.B.B. Registreren van de groeigegevens.

De papieren leerlingendossiers uit mijn eigen werkplaats, namelijk het Vrij CLB ZOV, werden één voor één doorgenomen, en aan de hand van een checklist werden de items gezocht die mogelijk relevant waren voor de eigen studie. Meer bepaald werden volgende groeiparameters weerhouden in deze checklist: geboortegewicht, geboortelengte, hoofdomtrek bij geboorte, zwangerschapsduur, neonatale problemen of bijzonderheden, elke gewicht- en lengtemeting (+ datum van afname), elke puberteitsscore (+ datum van afname), menarcheleeftijd en lengte en gewicht van ouders (+ datum). Al deze gegevens werden genoteerd in een speciaal daartoe ontworpen Excel bestand, wat de statistische analyse zou

vergemakkelijken. In de rijen van het Excel bestand kwamen de gegevens van de leerlingen: naam en voornaam, geboortedatum, observatienummer in de STM, de school waar ze nu schoollopen en het CLB waaraan ze nu verbonden zijn. In de kolommen werden de bovengenoemde parameters gerangschikt.

De data werden geanonimiseerd van zodra de gegevens in het Excel bestand werden verstuurd voor statistische analyse. Enkel het observatienummer, dat ook gebruikt werd bij de Signal Tandmobiel ® studie, werd behouden.

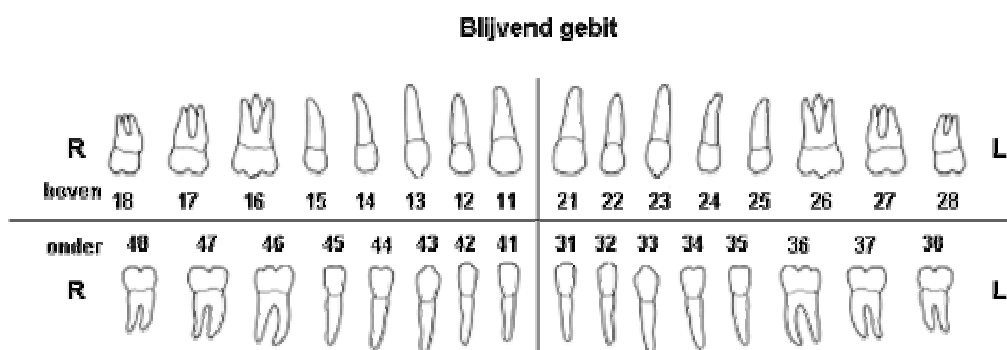
II.3.B.C. Gebruikte parameters.

Hier wordt uitgelegd welke parameters zullen gebruikt worden in de statistische analyse, zowel voor de gebitsontwikkeling als voor de biometrie.

1) *Gebitsontwikkeling.*

Deze parameters worden gehaald uit de Signal Tandmobiel ® studie. Enkel de gebitsgegevens van de leerlingen waarvan ook biometriegegevens bekend zijn, worden geselecteerd. De volgende parameters werden weerhouden: het aantal melktanden, het aantal definitieve tanden en het aantal zesjaarsmolaren aanwezig bij een leerling tijdens het gebitsonderzoek in een bepaald leerjaar. De definitieve eerste molaren worden als volgt gecodeerd: T16, T26, T36, T46 (zie figuur II.1.). Er werd bewust gekozen om niet te werken met de doorbraakleeftijd van een individuele tand, aangezien die gegevens niet beschikbaar zijn. Men kan namelijk niet de precieze doorbraakleeftijd bepalen van een tand; men kan enkel bepalen of een tand is doorgebroken voor het eerste onderzoek, tussen twee opeenvolgende onderzoeken in of nog niet is doorgebroken bij het laatste onderzoek. Vandaar de keuze voor het aantal melktanden en het aantal definitieve tanden als parameters.

Figuur II.1. Tandformule van het blijvend gebit.



Uit: <http://www.xs4all.nl/~janfreak/gebit.html>

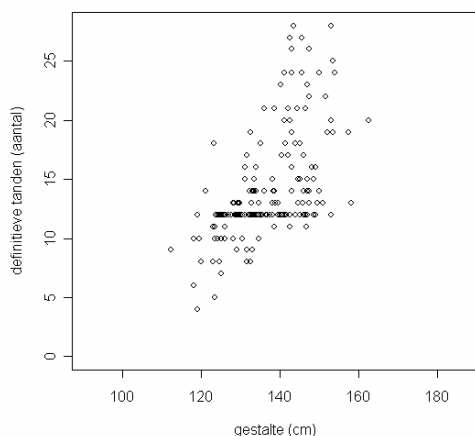
2) *Biometrie.*

Deze parameters werden afgeleid uit de geregistreerde retrospectieve longitudinale groeigegevens uit de medische CLB-dossiers van 109 leerlingen. De gewichts- en lengtemeting en de puberteitsscore die tijdens een medisch onderzoek in de verschillende leerjaren bepaald werden, worden hier gebruikt. De groei van een kind werd op twee manieren benaderd. Deze twee manieren worden hier besproken.

- “distance” (afstand)

In biometrisch onderzoek wordt de term “distance” vaak gebruikt om bij een individu op een bepaald moment aan te duiden op welke afstand hij/zij zich bevindt wat betreft gestalte, gewicht, ... Er bestaat uiteraard een goede relatie tussen het aantal blijvende tanden en de absolute waarde voor gestalte en gewicht, beide gemeten in hetzelfde leerjaar (zie figuur II.2.). Oudere (en dus grotere) kinderen hebben meer definitieve tanden dan jongere (en dus kleinere) kinderen. Daarom wordt hier gekozen voor de SD (standaarddeviatie) score als parameter. De SD schaal is een statistische grootheid die de spreiding van de gegevens aangeeft; deze schaal maakt abstractie van de absolute waarde van gestalte en gewicht en kijkt enkel naar de positie van een kind binnen zijn leeftijdsgroep. Een SD score (SDS) geeft aan hoeveel standaarddeviaties een waarneming afwijkt van het gemiddelde. Zo omvat het gebied dat afgebakend wordt door het gemiddelde - 2 SD en het gemiddelde + 2 SD ongeveer 95% van de variatie in de bevolking. In dit onderzoek werd bij elke leerling de SD score voor gewicht en lengte op de respectieve Vlaamse groeicurven berekend bij elk medisch onderzoek en dus nagegaan in hoeverre zijn/haar lengte en gewicht afwijkt van de gemiddelde waarde van zijn/haar leeftijdsgenoten. Concreet betekent dit dat een individu met een SD score van 2 voor gestalte vrij groot is vergeleken met zijn/haar leeftijdsgenoten. Terwijl een individu met een SD score van 0 voor gewicht een eerder gemiddeld gewicht heeft voor zijn/haar leeftijd.

Figuur II.2. Absolute waarden voor gestalte in relatie tot het aantal definitieve tanden.



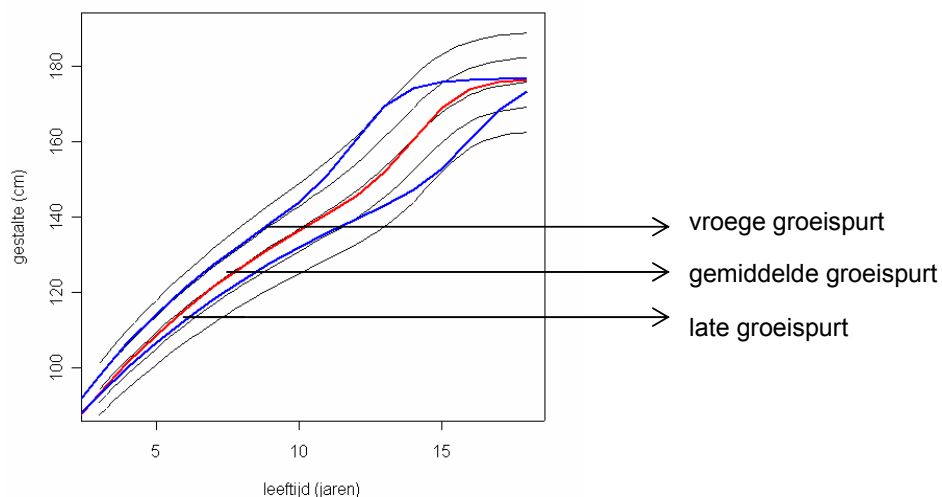
- “tempo”

Met tempo bedoelt men hoe snel of hoe traag een kind zich ontwikkelt tot volwassene en wordt in dit onderzoek gemeten aan de hand van de leeftijd waarop de pubertaire groeispuurt start (aan de hand van de groeisnelheid voor gestalte, gewicht) en aan de hand van de pubertaire ontwikkeling. De groeisnelheid geeft aan hoe snel of hoe traag een individu verandert in gestalte of gewicht. Hier wordt de verandering in SD schaal (Δ SD schaal) gehanteerd als parameter. Men gaat na in hoeverre een leerling verandert van SD schaal voor gestalte en gewicht bij de overgang van het ene leerjaar naar het andere. Een positieve Δ SD schaal betekent een relatieve toename in snelheid of tempo van de groei, een negatieve Δ SD schaal wil zeggen dat de groei van het individu vertraagt. Volgens Karlberg et al. (38) kan de Δ SD schaal aangewend worden om de start van de pubertaire groeispuurt te bepalen. Bij een groep Zweedse kinderen (81 jongens en 64 meisjes) werd aan de hand van jaarlijkse metingen tussen 3 en 18 jaar vastgesteld dat een stijging van de SD score van 0,3 of meer tussen twee opeenvolgende metingen met een interval van 1 jaar indicatief is voor de start van de pubertaire groeispuurt: kinderen zullen tijdens de puberteit over het algemeen tijdelijk een snellere groei vertonen in vergelijking met de gemiddelde groei op die leeftijd. Omgekeerd zullen kinderen waarvan de pubertaire groeispuurt op jonge leeftijd aanvangt, later, wanneer de groeispuurt van laatrijpe kinderen begint, een kleinere stijging in SD score ten opzichte van het gemiddelde hebben. Op basis van dit criterium kunnen we op jonge leeftijd (bijvoorbeeld meisjes in het 5^e leerjaar) de vroegrijpe leerlingen onderscheiden (Δ SD > 0.3), en op latere leeftijd (bijvoorbeeld meisjes in het 3^e SO) de vroegrijpe (Δ SD < 0.3) en laatrijpe (Δ SD > 0.3).

Aangezien de tijdsspanne tussen de verschillende metingen in dit onderzoek altijd meer dan 1 jaar bedraagt, was het noodzakelijk de Δ SD schaal om te rekenen naar Δ SD/1 jaar. Dit is echter enkel correct indien de relatieve groeisnelheid van een individu lineair stijgt. Vervolgens werden de leerlingen ingedeeld: (i) een groep met een Δ SD schaal < - 0,3 ; (ii) een groep met een Δ SD tussen -0,3 en +0,3 en (iii) een groep met een Δ SD schaal > +0,3. De eerste groep bevat leerlingen wiens groei een trager tempo volgt dan men zou verwachten in vergelijking met zijn/haar leeftijd en geslacht. De tweede groep houdt eerder een gemiddeld groeitempo aan in verhouding met de leeftijd en het geslacht. In de derde groep zitten de leerlingen die op dat ogenblik vermoedelijk begonnen zijn aan hun groeispuurt en dus aan een hoger tempo groeien vergeleken met leeftijdsgenoten van hetzelfde geslacht. Dit wil echter ook zeggen dat individuen die op jonge leeftijd sneller groeien dan de leeftijdsgenoten, op een latere leeftijd dan weer een lager groeitempo zullen aanhouden in vergelijking met de gemiddelde en late groeiers. Het omgekeerde geldt voor de late groeiers (zie ook figuur II.3.).

De pubertaire ontwikkeling werd geëvalueerd aan de hand van de puberteitsscore volgens Tanner (39). Deze puberteitsscore is een indicator voor de mate van pubertaire ontwikkeling. Een jongen met stadium 3 voor pubisbeharng is bijvoorbeeld verder gevorderd dan een leeftijdsgenoot met stadium 1 of 2 voor pubisbeharng. De pubertaire ontwikkeling kan eveneens beschouwd worden als indicator voor het tempo van groei. Kinderen die op jonge leeftijd een hogere score hebben voor een bepaald puberteitskenmerk zijn namelijk reeds aan hun pubertaire ontwikkeling begonnen.

Figuur II.3. Evolutie van de gestalte van kinderen met een vroege, gemiddelde en late pubertaire groeispuurt.



Uit: Wachholder A, Hauspie R. Clinical standards for growth in height of Belgian boys and girls, ages 2 to 18 years. *International Journal of Anthropology* 1987;1:327-338.

II.3.B.D. Statistische analyse

Voor de vergelijking van het aantal tanden (6-jaar molaren, melktanden, definitieve tanden) tussen verschillende groepen werd gebruik gemaakt van de Wilcoxon rank test in het geval van twee groepen, en de kruskall-Wallis rank test in het geval van meerdere groepen. Beide testen zijn een niet parametrisch alternatief voor respectievelijk de t-test en de variantieanalyse en zijn geschikt voor het toetsen van niet normaal verdeelde en ordinale variabelen. In het geval van twee ordinale variabelen (bv. aantal definitieve tanden volgens de pubertaire ontwikkeling) werd daarnaast ook de spearman correlatiecoëfficiënt berekend. Alle analyses werden uitgevoerd in R (versie 2.0, The R- Development Core Team, 2004 www.r-project.org)

II.4. Resultaten

II.4.A. Beschrijving van de steekproef

II.4.A.A. Steekproef van de dossierstudie.

In totaal werden 109 medische CLB-dossiers systematisch doorgenomen waarvan er echter enkele dossiers waren waarin slechts een klein aantal gewichts- en lengtemetingen terug te vinden was. Zo waren er een 13-tal dossiers met slechts 1 of 2 gewicht- en lengtemeting(en). Samengevat werden er 109 medische CLB-dossiers geregistreerd met 1 of meer gewicht- en lengtemeting(en) waarvan 96 met minstens 3 gewicht- en lengtemetingen.

Tabel II.1. geeft een overzicht van de studiepopulatie van het eigen onderzoek, met name 109 leerlingen (met 1 of meer geregistreerde metingen). Per leerjaar werd het aantal observaties vermeld en een beschrijving (gemiddelde \pm SD) van de leeftijd, de gestalte, het gewicht en de BMI.

Er is een gelijkmatige verdeling van het aantal meisjes en jongens en voor het 1^{ste} leerjaar is er slechts beperkte biometrische informatie beschikbaar (11 leerlingen). In de periode dat de leerlingen uit deze populatie in het 1^{ste} leerjaar zaten, heette het CLB nog PMS-MST en werden de leerlingen uit het 1^{ste} leerjaar nog niet systematisch onderzocht. Vandaar het kleine aantal observaties voor deze leeftijdsgroep in onze studie.

Verder werd deze studiepopulatie ook vergeleken met een referentiepopulatie, namelijk de populatie van de Vlaamse Groeistudie (2004). Dit werd gedaan door de gemiddelde standaarddeviatie te bepalen (\pm SD) ten opzichte van de Vlaamse Groeigegevens van de gemiddelde gestalte, gewicht en BMI van onze steekproef bij elk medisch onderzoek (afgekort als hsd, wsd, bmsd). Hsd, wsd en bmsd waarden van 0 (\pm 1) betekenen dat de studiepopulatie perfect overeenstemt met de referentiepopulatie. Uit de cijfers in tabel II.1. blijkt dat er een vrij goede overeenkomst is tussen onze studiegroep en de Vlaamse referentiepopulatie. De BMI waarden wijken het meeste af van de referentie. Dit wil zeggen dat de populatie van het eigen onderzoek gemiddeld genomen iets minder zwaar was dan de referentiepopulatie.

Tabel II.1. Beschrijving van de studiepopulatie van de dossierstudie.

* Totale populatie:

Klas:	K1	K3	L1	L3	L5	S1	S3
n	90	93	11	97	99	106	106
leeftijd	3,87 ± 0,36	5,58 ± 0,39	6,64 ± 0,49	8,3 ± 0,52	10,73 ± 0,39	12,38 ± 0,35	14,45 ± 0,35

* Meisjes:

Klas:	K1	K3	L1	L3	L5	S1	S3
n	44	47	6	48	48	52	53
leeftijd	3,9 ± 0,34	5,52 ± 0,35	6,55 ± 0,38	8,31 ± 0,57	10,68 ± 0,33	12,34 ± 0,31	14,44 ± 0,37
h	102,5 ± 3,97	113,54 ± 3,95	119,28 ± 4,6	130,36 ± 4,87	144,25 ± 5,04	154,48 ± 5,73	162,97 ± 5,06
w	16,24 ± 1,87	19,63 ± 2,22	19,62 ± 0,53	26,59 ± 3,55	34,9 ± 4,97	42,13 ± 6,73	51,99 ± 7,88
bmi	15,43 ± 1,25	15,2 ± 1,27	14,09 ± 0,38	15,61 ± 1,51	16,73 ± 1,86	17,61 ± 2,33	19,56 ± 2,74
hsd	0,19 ± 0,78	0,08 ± 0,8	-0,15 ± 0,79	-0,04 ± 0,84	-0,03 ± 0,76	-0,09 ± 0,77	-0,07 ± 0,81
wsd	-0,03 ± 0,87	-0,09 ± 0,85	-1,03 ± 0,18	-0,3 ± 0,67	-0,25 ± 0,69	-0,31 ± 0,76	-0,24 ± 0,87
bmisd	-0,29 ± 1,11	-0,26 ± 0,99	-0,98 ± 0,28	-0,36 ± 0,78	-0,34 ± 0,8	-0,4 ± 0,89	-0,24 ± 0,92
A	1 ± 0	1 ± 0	1 ± NA	1 ± 0	1,06 ± 0,32	1,48 ± 0,67	2,53 ± 0,77
P	1 ± 0	1 ± 0	1 ± NA	1 ± 0	1,5 ± 0,74	2,75 ± 0,99	3,96 ± 0,71
M	1 ± 0	1 ± 0	1 ± NA	1 ± 0	1,73 ± 0,87	2,79 ± 0,91	3,88 ± 0,51

* Jongens:

Klas:	K1	K3	L1	L3	L5	S1	S3
n	46	46	5	49	51	54	53
leeftijd	3,85 ± 0,38	5,63 ± 0,42	6,75 ± 0,63	8,29 ± 0,48	10,77 ± 0,44	12,43 ± 0,39	14,47 ± 0,34
h	102,68 ± 4,99	115,24 ± 4,82	124,3 ± 0,76	131,21 ± 5,81	144,96 ± 6,49	155,03 ± 8,05	169,5 ± 8,37
w	16,32 ± 2	20,15 ± 2,36	24,88 ± 2,85	27,04 ± 3,82	35,25 ± 5,76	42,82 ± 7,62	55,6 ± 9,5
bmi	15,45 ± 1,24	15,15 ± 1,24	16,1 ± 1,87	15,64 ± 1,35	16,71 ± 2,03	17,72 ± 2,18	19,26 ± 2,36
hsd	0,06 ± 1,01	0,11 ± 1	0,45 ± 0,76	-0,04 ± 0,99	0,04 ± 0,99	0,01 ± 1,01	0,09 ± 1,03
wsd	-0,17 ± 0,95	-0,12 ± 0,86	0,17 ± 0,91	-0,2 ± 0,83	-0,19 ± 0,82	-0,15 ± 0,81	-0,09 ± 0,86
bmisd	-0,36 ± 1,14	-0,33 ± 0,97	0,22 ± 1,14	-0,25 ± 0,77	-0,28 ± 0,82	-0,2 ± 0,81	-0,12 ± 0,79
A	1 ± 0	1 ± 0	1 ± 0	1 ± 0	1 ± 0	1,15 ± 0,41	2,35 ± 0,74
P	1 ± 0	1 ± 0	1 ± 0	1 ± 0	1,1 ± 0,36	1,85 ± 0,9	3,92 ± 1,03
G	1 ± 0	1 ± 0	1 ± 0	1 ± 0	1,28 ± 0,5	2,12 ± 0,94	4,04 ± 0,94

Noot 1: K = kleuterklas, L = lager onderwijs, S = secundair onderwijs

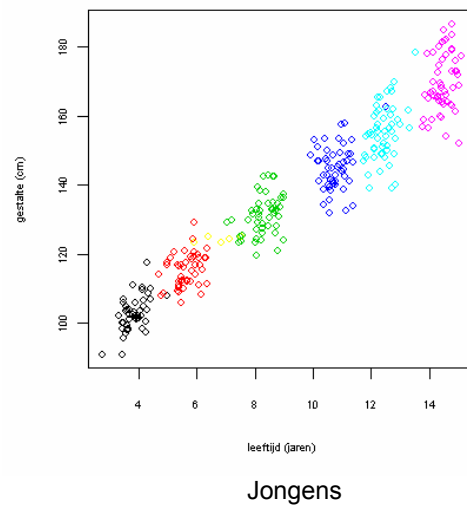
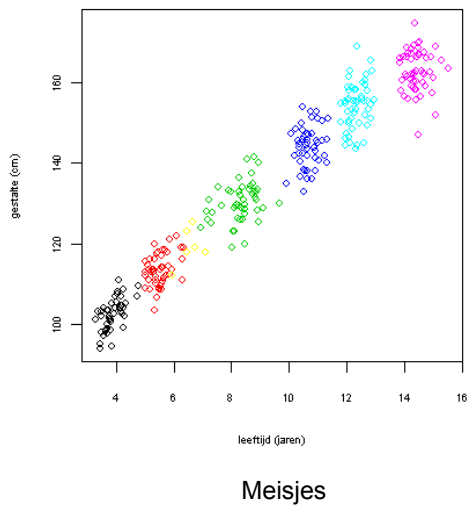
h=height (gestalte), w=weight (gewicht), hsd=gemiddelde standaarddeviatie van de gemiddelde gestalte ten opzichte van de referentiepopulatie, wsd= gemiddelde standaarddeviatie van het gemiddeld gewicht ten opzichte van de referentiepopulatie, bmisd= gemiddelde standaarddeviatie van de gemiddelde BMI ten opzichte van de referentiepopulatie, APG/M=puberteitsscore (stadia 1 tot 5) (A=axillabeharing, P=pubisbeharing, G=testisvolume, M=borstontwikkeling)

Noot 2: Voor het aanduiden van de puberteitsscore APG/M werd hier ook gebruik gemaakt van gemiddelde ± standaarddeviatie, wat een idee geeft van de trend. De puberteitsscore is echter een ordinale variabele, verdeeld in schalen, en geen continue variabele waardoor gemiddelde en standaarddeviatie in feite geen geldige parameters zijn.

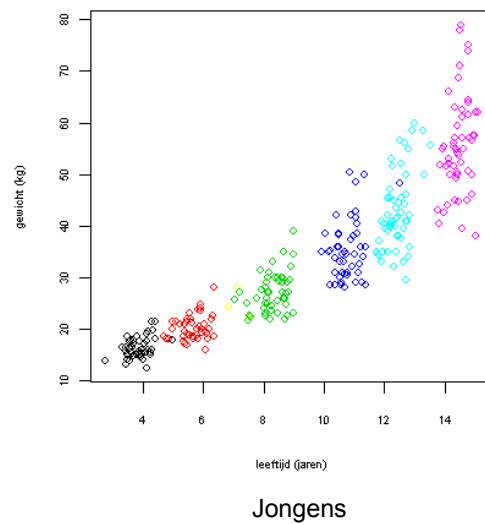
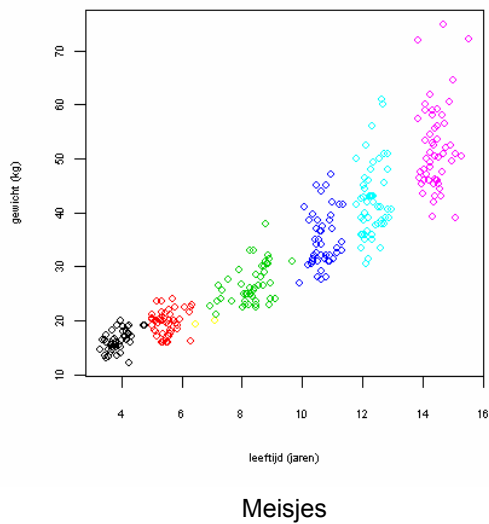
Figuur II.4. geeft een grafisch overzicht van de onderzochte populatie wat betreft gestalte, gewicht, BMI en puberteitsscore in functie van de leeftijd en het geslacht. Alle geregistreerde metingen op verschillende leeftijden werden grafisch uitgezet waarbij elk bolletje één observatie voorstelt. Er wordt ook aangegeven hoe vaak en op welke leeftijd een bepaalde puberteitsscore geobserveerd werd, zowel voor jongens als voor meisjes. Zoals verwacht begint bij meisjes de spreiding in puberteitsscores vroeger dan bij jongens.

Figuur II.4. Grafische voorstelling van de studiepopulatie van de dossierstudie.

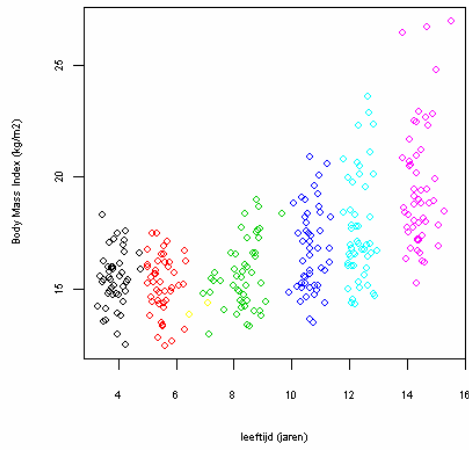
* Gestalte in functie van leeftijd en geslacht



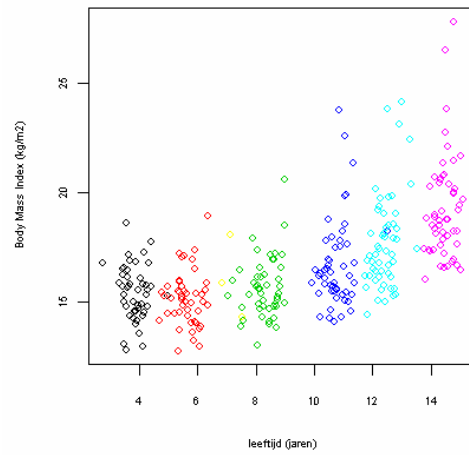
* Gewicht in functie van leeftijd en geslacht



* BMI in functie van leeftijd en geslacht

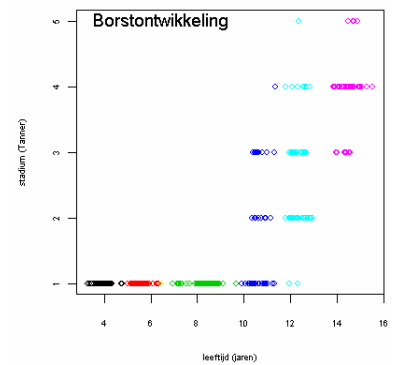
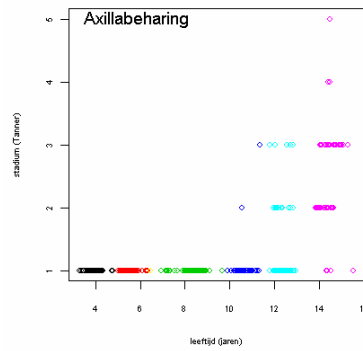
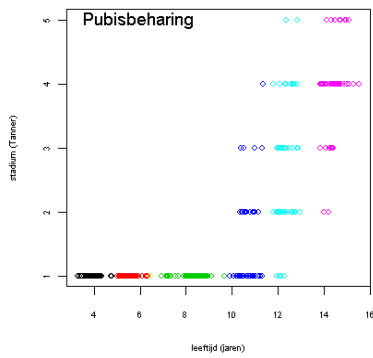


Meisjes

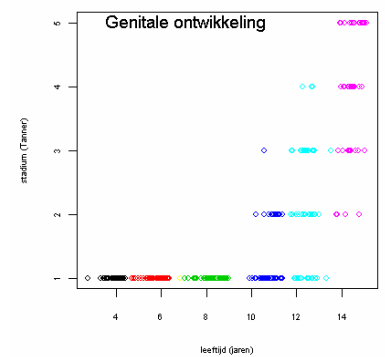
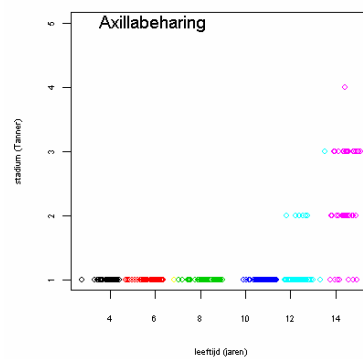
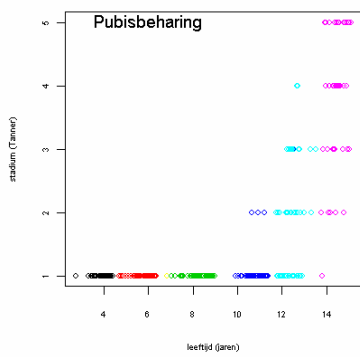


Jongens

* Puberteitsscore in functie van leeftijd en geslacht



Meisjes



Jongens

Noot: de verschillende kleuren duiden het onderzochte leerjaar aan. Zwart: K1, rood: K3, geel: L1, groen: L3, blauw: L5, lichtblauw: S1, fuchsia: S3

II.4.A.B. Steekproef van de Signal Tandmobiel ® studie.

Tabel II.2. geeft een overzicht van de gebitsgegevens van de leerlingen waarvoor ook biometriegegevens beschikbaar zijn. Aangezien hier twee onafhankelijke datasets van dezelfde kinderen gebruikt worden (enerzijds de biometriegegevens uit de CLB-dossiers en anderzijds gebitsgegevens uit de STM) is het vaak zo dat de leeftijd waarop een leerling uit een bepaald leerjaar onderzocht werd in de STM niet exact dezelfde is als de leeftijd waarop de leerling een medisch onderzoek onderging in hetzelfde leerjaar omdat gebits- en biometriegegevens wel in hetzelfde leerjaar geobserveerd werden, maar niet op dezelfde leeftijd. Een ander gevolg van het gebruik van 2 onafhankelijke databanken is dat er “matchende” waarden ontbreken, dit wil zeggen dat er niet voor elk gebitsgegeven uit een bepaald leerjaar een biometriegegeven bestaat uit datzelfde leerjaar, en omgekeerd. De steekproef uit de STM bevat 604 metingen gespreid over de 6 jaren van het basisonderwijs met 50 ontbrekende metingen.

Bij het bestuderen van deze tabel vallen enkele trends op. Het aantal melktanden in het 5^{de} en 6^{de} leerjaar ligt significant hoger bij jongens dan bij meisjes (Wilcoxon rank test, $p < 0,01$). Omgekeerd hebben meisjes over het algemeen meer definitieve tanden. Strikt genomen is deze trend enkel significant op het 5% niveau in het 5^{de} en 6^{de} leerjaar, maar (uitgezonderd het 1^{ste} leerjaar) is deze voor de andere leerjaren ook zichtbaar. Ook het aantal zesjaarsmolaren in de verschillende leerjaren werd onderzocht. In het 1^{ste} leerjaar waren de zesjaarsmolaren van de onderkaak al doorgebroken bij 84% van de leerlingen en die van de bovenkaak bij 82%. Vanaf het 2^{de} leerjaar zijn op enkele uitzonderingen na alle zesjaarsmolaren doorgebroken.

Tabel II.2. Beschrijving van de studiepopulatie uit de Signal Tandmobiel ® studie.

* Totale populatie

Klas	L1	L2	L3	L4	L5	L6
Aantal	109	105	103	98	99	90
Leeftijd * ¹	7,02 ± 0,44	8 ± 0,41	8,95 ± 0,37	9,75 ± 0,34	10,73 ± 0,42	11,53 ± 0,4

* Meisjes

Klas	L1	L2	L3	L4	L5	L6
Aantal	53	52	51	48	48	47
Leeftijd * ¹	7,04 ± 0,44	8,03 ± 0,41	8,99 ± 0,38	9,78 ± 0,34	10,82 ± 0,46	11,6 ± 0,41
DECID * ²	15,5 (14 – 18)	12 (12 – 14)	12 (11 – 12)	11 (8,5 – 12)	8 (2 – 10)	2 (0 – 5)
PERM * ²	7,5 (5,75 – 9,25)	11,5 (9 – 12)	12 (12 – 12)	12 (12 – 15)	17 (13 – 21,5)	22 (18 – 25)

* Jongens

Klas	L1	L2	L3	L4	L5	L6
Aantal	56	53	52	50	51	43
Leeftijd * ¹	7,0 ± 0,45	7,98 ± 0,41	8,91 ± 0,36	9,73 ± 0,33	10,65 ± 0,35	11,45 ± 0,38
DECID * ²	16 (14 – 18)	12 (12 – 15)	12 (12 – 12)	12 (9 – 12)	10 (5 – 12)	5 (2 – 8,5)
PERM * ²	6,5 (5 – 10)	10 (8 – 12)	12 (11 – 12)	12 (12 – 14)	13 (12 – 19)	18 (15 – 24)

Noot: *¹ : gemiddelde leeftijd ± SD

* 2: mediaan aantal (P25 – P75) (hier is een mediaan waarde zinvoller aangezien het hier een ordinale variabele betreft)

II.4.B. Relatie tussen gebitsontwikkeling en biometrie.

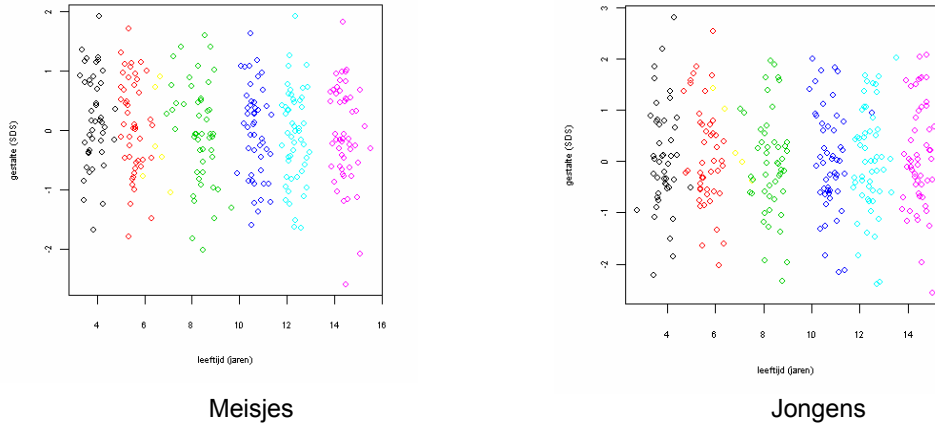
Bij het onderling vergelijken van het aantal melktanden en het aantal definitieve tanden werd een goede relatie gevonden tussen deze twee parameters. Hoe meer definitieve tanden er zich in de mond bevinden, hoe minder melktanden een kind heeft en omgekeerd. Dit is in feite een logische bevinding aangezien een definitieve tand over het algemeen in de plaats komt van een melktand en er in beide kaken maar plaats is voor een beperkt aantal tanden. Voor het verdere onderzoek van de gebitsontwikkeling kunnen we ons daarom beperken tot één van deze twee parameters. Het leek ons het meest logisch en duidelijk om te kiezen voor het aantal blijvende tanden, en de groeiparameters te vergelijken met het aantal definitieve tanden aanwezig bij een kind in een bepaald leerjaar.

Eerst wordt de relatie onderzocht tussen de “distance” van de groei door middel van de SD scores voor gestalte en gewicht en het aantal definitieve tanden. Nadien wordt gekeken naar het verband tussen het “tempo” van groei en pubertaire ontwikkeling via de Δ SD schaal voor gestalte en via de puberteitsscores enerzijds en het aantal blijvende tanden anderzijds.

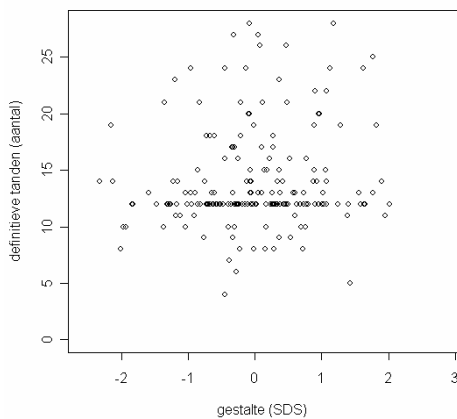
- “distance”

Voor elke leerling werd bij elke observatie een SD score bepaald voor gestalte, gewicht en BMI. Als voorbeeld worden in figuur II.5. de SD scores voor de gestalte grafisch voorgesteld voor de verschillende leeftijdsgroepen. Voor elk leerjaar werd deze score vergeleken met het aantal definitieve tanden aanwezig tijdens het mondonderzoek van hetzelfde leerjaar (dus enkel in het 1^{ste}, 3^{de} en 5^{de} leerjaar). Er is echter geen relatie aantoonbaar tussen het aantal definitieve tanden en de SD scores voor gestalte en gewicht. Voor de BMI zien we hetzelfde patroon. In figuur II.6. wordt de relatie tussen de SD score voor gestalte en het aantal definitieve tanden grafisch voorgesteld. Op SD schaal is er dus geen verband vast te stellen tussen het aantal definitieve tanden enerzijds en gestalte, gewicht en BMI anderzijds.

Figuur II.5. SD scores voor gestalte in functie van de leeftijd.



Figuur II.6. SD scores voor gestalte in relatie tot het aantal definitieve tanden.

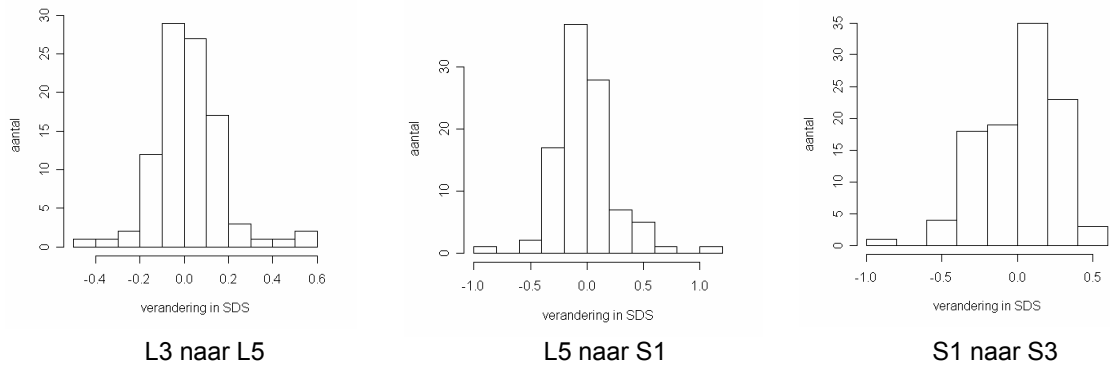


- “tempo” van de groei

We zochten ook naar een verband tussen het aantal definitieve tanden en het tempo van de groei, weergegeven op een Δ SD schaal. De Δ SD score voor gestalte werd bij elke leerling bepaald bij de overgang van het 3^{de} leerjaar naar het 5^{de} leerjaar, van het 5^{de} leerjaar naar het 1^{ste} secundair en van het 1^{ste} secundair naar het 3^{de} secundair. Door de keuze van deze klassen kunnen vroege, gemiddelde en late groeispurt-starters gedetecteerd worden. De leerlingen die bij de overgang van het 3^{de} leerjaar naar het 5^{de} leerjaar een Δ SD score vertonen van $> 0,3$ SD, kunnen getypeerd worden als kinderen met een vroege groeispurt. Terwijl kinderen die bij de overgang van het 1^{ste} naar het 3^{de} secundair een eerder lage Δ SD score hebben van $\leq -0,3$ eerder late starters zijn. In figuur II.7 wordt grafisch telkens het aantal leerlingen voorgesteld die een bepaalde Δ SD score behaalden bij de overgang van L3 naar L5, van L5 naar S1 en van S1 naar S3. Wat opvalt is dat de Δ SD scores bij de overgang van het 3^{de} naar het 5^{de} leerjaar het minste variatie vertonen en op dat moment dus nog weinig groeiversnellingen of -vertragingen op te merken zijn. Bij de overgang van het

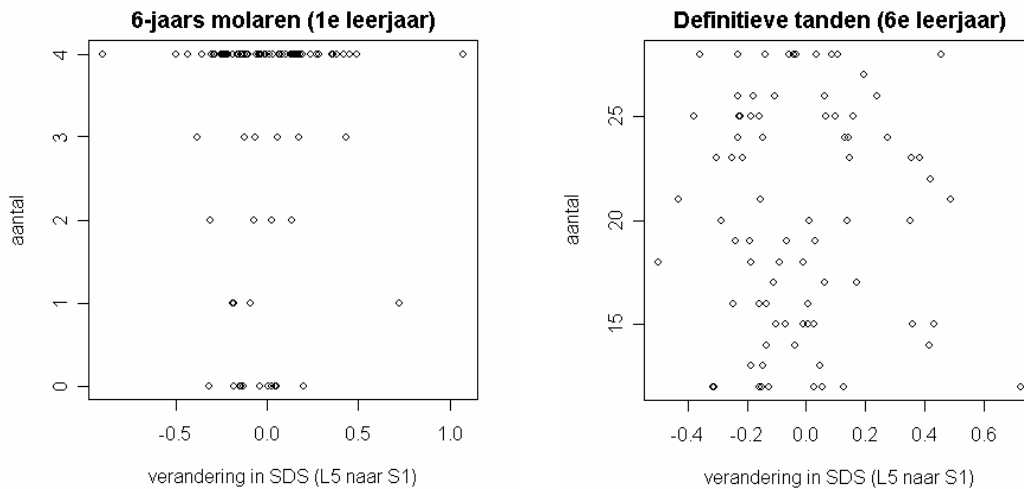
5^{de} naar het 1^{ste} secundair en bij de overgang van het 1^{ste} naar het 3^{de} secundair variëren de Δ SD scores daarentegen meer.

Figuur II.7. Δ SD scores voor gestalte bij overgang van L3 naar L5, L5 naar S1 en S1 naar S3.



Voor elke Δ SD waarde werd het aantal definitieve tanden aanwezig in de verschillende leerjaren (1^{ste} tot 6^{de} leerjaar) nagegaan en een verband gezocht tussen deze twee parameters. Ook werd specifiek gezocht naar een relatie tussen de Δ SD scores en het aantal zesjaarsmolaren in het 1^{ste} leerjaar. Echter, geen enkele analyse leverde een significant resultaat op voor het aantal definitieve tanden of voor het aantal zesjaarsmolaren. Figuur II.8. toont de afwezige relatie tussen de verandering in SD score voor gestalte (van L5 naar S1) en het aantal zesjaarsmolaren in het eerste leerjaar enerzijds en het aantal definitieve tanden in het 6^{de} leerjaar anderzijds. Indien er wel een relatie zou zijn tussen het aantal definitieve tanden en het tempo van de groei, zou men verwachten dat een leerling die bij de overgang van het 5^{de} leerjaar naar het 1^{ste} secundair een Δ SD score heeft van $\geq 0,3$ ook een hoger aantal doorgebroken blijvende tanden had in het 6^{de} leerjaar dan zijn/haar leeftijdsgenoten. De grafiek toont echter dat dit niet het geval is. Er is dus geen relatie aantoonbaar tussen het tempo van de groei en de parameters voor gebitsontwikkeling.

Figuur II.8. Δ SD scores voor gestalte bij overgang van L5 naar S1 in relatie tot het aantal zesjaarsmolaren in het 1^{ste} leerjaar en het aantal definitieve tanden in het 6^{de} leerjaar.



Ook de pubertaire ontwikkeling werd geëvalueerd aan de hand van de puberteitsscores volgens Tanner (39). De relatie tussen de puberteitsscores die geregistreerd werden in het 5^{de} leerjaar, het 1^{ste} en 3^{de} secundair en het aantal definitieve tanden aanwezig in de verschillende leerjaren en het aantal zesjaarsmolaren in het eerste leerjaar werd onderzocht. Maar ook hier werd geen enkel significant resultaat gevonden. Dus ook de pubertaire ontwikkeling vertoonde geen relatie met de parameters voor gebitsontwikkeling.

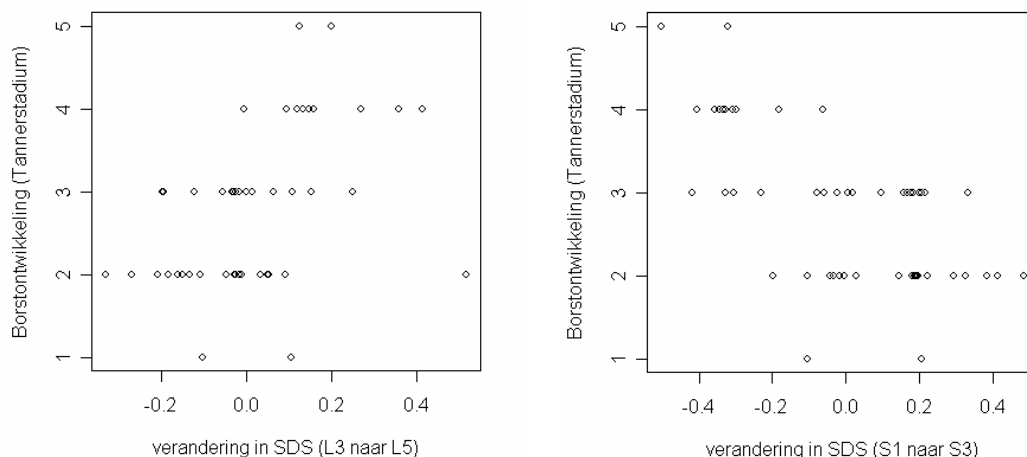
II.4.C. Relatie tussen pubertaire ontwikkeling en Δ SD schaal

Men kan zich de vraag stellen of de gebruikte indicatoren voor het tempo van lichamelijke ontwikkeling, namelijk de puberteitsscores volgens Tanner (39) en de Δ SD score voor gestalte, wel goed gekozen zijn. Tijdens dit onderzoek werden er aanwijzingen gevonden dat er een verband bestaat tussen de puberteitsscore enerzijds en de verandering in SD voor gestalte anderzijds, min of meer volgens het verwachtingspatroon. We zien bijvoorbeeld bij meisjes een positieve relatie tussen de borstontwikkelingsstadia (M) in het 5^{de} leerjaar, het 1^{ste} en het 3^{de} secundair en de Δ SD scores voor gestalte tussen het 3^{de} en 5^{de} leerjaar. Een negatieve relatie werd geobserveerd tussen de M-stadia in het 5^{de} leerjaar, het 1^{ste} en het 3^{de} secundair en de Δ SD scores voor gestalte tussen het 1^{ste} en 3^{de} secundair. In figuur II.9. wordt deze bevinding geïllustreerd voor de borstontwikkeling in het 1^{ste} secundair. Dit betekent dat een meisje dat in het 1^{ste} secundair een vergevorderde borstontwikkeling heeft ook een grotere Δ SD score voor gestalte vertoonde bij de overgang van het 3^{de} naar het 5^{de} leerjaar en dus sneller aan de groeisput begonnen is. Een meisje dat in het 1^{ste} secundair daarentegen nog een eerder immature borstontwikkeling heeft, zal eerder een grotere Δ SD waarde hebben bij de overgang van het 1^{ste} naar het 3^{de} secundair aangezien ze een late

groeier is en pas op dat ogenblik begint aan de groeispuurt. Bij jongens zien we een positieve relatie tussen de testisgroei (G) van het 1^{ste} en het 3^{de} secundair en de Δ SD scores voor gestalte tussen het 5^{de} leerjaar en het 1^{ste} secundair.

Deze waargenomen relaties bevestigen in feite dat de gebruikte parameters, met name de puberteitsscores volgens Tanner (39) en de Δ SD schaal, vrij goede indicatoren zijn voor het tempo van de groei en de pubertaire ontwikkeling. Ook is deze relatie een aanwijzing voor een consistente en betrouwbare datacollectie.

Figuur II.9. M stadia in het 1^{ste} secundair versus Δ SD van het 3^{de} naar het 5^{de} leerjaar (links) en van het 1^{ste} naar het 3^{de} secundair (rechts).



II.5. Discussie.

Bij het zoeken naar de relatie tussen gebitsontwikkeling en andere groeiparameters via een literatuurstudie, valt op dat er verschillende uitgangspunten bestaan om de gebitsontwikkeling en andere biometrische parameters te benaderen. Gebitsontwikkeling kan klinisch of radiografisch geëvalueerd worden, de ontwikkeling van één tand, van een kleine groep tanden of van het ganse gebit kan beoordeeld worden. Ook de groeiparameters (bijvoorbeeld pubertaire groeispuurt, pubertaire ontwikkeling en botontwikkeling) kunnen op verschillende manieren geëvalueerd worden. Veel hangt af van het soort data dat verzameld wordt en beschikbaar is in een studie. Longitudinale data vragen bijvoorbeeld andere methodologieën dan cross-sectionele data. In dit onderzoek werd de gebitsontwikkeling

benaderd via het aantal doorgebroken melktanden, definitieve tanden en zesjaarsmolaren, beoordeeld via klinische inspectie. Er werd gekozen voor bovengenoemde parameters omdat deze geregistreerd waren in de Signal Tandmobiel® studie en gemakkelijk te genereren waren uit die databank. Zoals reeds eerder uitgelegd, werd niet gekozen voor het doorbraaktijdstip van een definitieve tand omdat deze leeftijd niet precies kan bepaald worden via een jaarlijks mondonderzoek. Verder werd in dit onderzoek de pubertaire ontwikkeling geëvalueerd aan de hand van de puberteitsscore volgens Tanner (39) die aan elke leerling toegekend wordt tijdens een medisch onderzoek. Menarcheleeftijd werd in dit onderzoek niet gehanteerd als parameter voor pubertaire ontwikkeling omdat dit slechts bij een klein aantal meisjes geregistreerd was in het CLB-dossier. We beschikten over longitudinale lengtemetingen, maar met een vrij grote tijdsspanne van ongeveer 2 jaar tussen opeenvolgende metingen. Hierdoor was het moeilijk om op basis van een uitgestippelde individuele lengtecurve de start van de pubertaire groeispuurt grafisch te bepalen. Karlberg et al. (38) hebben echter een alternatief om de pubertaire groeispuurt te benaderen. Via hun methode wordt de evolutie in groeisnelheid geëvalueerd via de Δ SD schaal voor gestalte over een periode van 1 jaar en betekent een Δ SD van $\geq 0,3$ de vermoedelijke start van de pubertaire groeispuurt. Omwille van het CLB onderzoeksritme (ongeveer om de twee jaar), was het noodzakelijk om de relatieve groeisnelheid over een periode van 2 jaar om te rekenen naar die over 1 jaar. Dit is alleen geldig in de veronderstelling dat de relatieve groeisnelheid (Δ SD) over die periode min of meer lineair verloopt.

Bij het zoeken naar een verband tussen de parameters van gebitsontwikkeling enerzijds en de "distance" en het "tempo" van de groei anderzijds, werd geen enkele significante relatie gevonden. Men kan zich dan ook de vraag stellen of het niet kunnen aantonen van een (statistisch significant) verband te wijten is aan de gebruikte methodologie van dit onderzoek of dat het een gevolg is van het feit dat de gebitsontwikkeling enerzijds en de algemene groei en pubertaire ontwikkeling anderzijds onafhankelijk van elkaar plaatsvinden. Een kritische benadering van het onderzoek dringt zich dan ook op.

De hier gebruikte methode, namelijk het registreren van groeigegevens uit medische CLB-dossiers, gaat gepaard met nogal wat knelpunten. De kwaliteit van de longitudinale CLB metingen is niet zo optimaal wegens de vrij grote tijdsspanne tussen twee medische onderzoeken en dus tussen twee opeenvolgende lengtemetingen. Lengte- en gewichtsmetingen zouden namelijk idealiter om het jaar of halfjaar moeten geregistreerd worden om een meer betrouwbaar en preciezer beeld te krijgen van de evolutie van de groei van een kind en zijn pubertaire groeispuurt. Het betreffen hier ook retrospectieve data, terwijl prospectief verzamelde gegevens toch een grotere kwalitatieve waarde hebben. Een ander belangrijk knelpunt bij het registreren van biometriegegevens uit CLB-dossiers is het grote

aantal ontbrekende data. Biometrische gegevens kunnen ontbreken omdat leerlingen op het moment van het medisch onderzoek afwezig waren op school. Ook verandering van school (en verandering van CLB) waarbij het leerlingendossier niet (of niet correct) wordt doorgestuurd naar het nieuwe CLB, is vaak een oorzaak van onvolledige dossiers. Sommige gegevens van een kind worden verzameld via - door ouders ingevulde - vragenlijsten, bijvoorbeeld geboortegegevens, biometriegegevens van de ouders,... Deze vragenlijsten worden echter al te vaak niet (of onvoldoende) ingevuld door de ouders waardoor opnieuw veel gegevens gemist worden. Ook al worden deze gegevens niet gebruikt in deze studie, kunnen ze toch nuttige en waardevolle informatie bevatten voor toekomstige studies. Bovendien zijn deze vragenlijsten weinig uniform; de hoeveelheid en de aard van de gegevens die aan ouders gevraagd worden, verschillen nogal van CLB tot CLB. Ook worden sommige data die door de CLB-arts en/of CLB-verpleegkundige moeten ingevuld worden niet altijd geregistreerd, vooral de menarcheleeftijd ontbreekt vaak in het leerlingendossier bij meisjes. Bovendien is de interpretatie van sommige gegevens zoals de puberteitsscore, eerder een subjectieve beoordeling. Een ander belangrijk knelpunt is het niet gestandaardiseerd uitvoeren van gewichts- en lengtemetingen. De medische onderzoeken bij een leerling werden namelijk zelden door dezelfde arts en verpleegkundige uitgevoerd en ook zelden met dezelfde meettoestellen waardoor makkelijker meetfouten kunnen optreden. Echter, in het kader van de Vlaamse Groeistudie (2001-2004) werden reeds grote inspanningen geleverd om de kwaliteit van meetmateriaal en meetprocedures in de CLB's te verbeteren. Omwille van het retrospectieve karakter van deze studie dateren heel wat meetgegevens echter nog van voor de periode van de groeistudie.

Ook het genereren van mondgezondheidsgegevens van leerlingen uit de Signal Tandmobiel® studie gaat gepaard met enkele knelpunten. Het STM project onderzocht enkel leerlingen tijdens de lagere schooltijd. Het zou boeiend geweest zijn indien er ook doorbraakgegevens beschikbaar waren toen de kinderen nog in de kleuterschool zaten, zeker als we denken aan de zesjaarsmolaren, waarvan meer dan 80% reeds doorgebroken was tijdens het eerste onderzoek. Verder gebeurt de evaluatie van gebitsontwikkeling in de STM studie via klinische inspectie van de tanddoorbraak. De klinische doorbraak is echter afhankelijk van een aantal lokale factoren, terwijl de calcificatie van een tand (radiologisch waarneembaar) dat veel minder is wat, zoals reeds vermeld in de literatuurstudie, de klinische inspectie een iets minder betrouwbare methode maakt dan de beoordeling via radiologische opnames. Uiteraard is het moeilijk te verantwoorden om een kind jaarlijks bloot te stellen aan RX-stralen in het kader van een zuiver wetenschappelijk onderzoek.

Het feit dat er geen significant verband kon aangetoond worden tussen gebitsontwikkeling en de algemene groei en ontwikkeling van een kind in dit onderzoek is anderzijds wel in overeenstemming met de resultaten van de literatuurstudie. Deze

resultaten suggereren namelijk dat er over het algemeen geen significante relatie bestaat tussen de gebitsontwikkeling en andere groeiparameters en dat een eventueel aanwezig significant verband eerder klein is en van matig klinisch belang. Een mogelijke verklaring hiervoor werd ook reeds in de literatuurstudie aangehaald. Gebitsontwikkeling enerzijds en botontwikkeling, pubertaire groeispurt en pubertaire ontwikkeling anderzijds zouden geregeld worden door onafhankelijke systemen (20). Botontwikkeling en groei worden gestuurd door hypofysaire hormonen en geslachtshormonen. Deze hormonen hebben een invloed op de verbening van onder andere de epifyse en regelen zo de groei en ontwikkeling van de lange beenderen. Gebitsontwikkeling echter wordt door een ander systeem beïnvloed en gecontroleerd.

Bovendien is er in dit onderzoek wel een significante relatie aangetoond tussen de biometrische indicatoren en puberteitsindicatoren voor het tempo van de groei (Δ SD score voor gestalte en puberteitsscore). Dit kan beschouwd worden als bewijs voor een goede parameterkeuze en voor een consistente en betrouwbare dataverzameling.

Samenvattend betekent dit dat de gebruikte methodologie wel zijn nadelen heeft, maar dat het niet kunnen aantonen van een significante relatie tussen de parameters voor gebitsontwikkeling en de parameters voor groei en ontwikkeling evengoed het gevolg kunnen zijn van het onafhankelijk plaatsvinden bij een kind van gebitsontwikkeling enerzijds en groei en pubertaire ontwikkeling anderzijds.

CONCLUSIE

Zowel in de literatuur als via een eigen onderzoek werd nagegaan of er een relatie bestaat tussen de doorbraak en ontwikkeling van het definitief gebit en andere groeiparameters. De resultaten hiervan zijn eigenlijk een antwoord op de eerste onderzoeksvraag van dit eindwerk. Uit het literatuuroverzicht kunnen we besluiten dat er ondanks de verschillende methodologieën toch eerder lage significante correlaties werden teruggevonden en dat deze associaties bovendien vaak van matig klinisch belang waren. Dit pleit voor de hypothese dat gebitsontwikkeling en algemene groei eerder onafhankelijk van elkaar gebeuren, beide beïnvloed door andere mediators en lichaamssystemen.

Ook het eigen onderzoek kon geen significante relatie aantonen. Hier werd het aantal definitieve tanden aanwezig bij een leerling vergeleken met de “distance” van de groei en het “tempo” van groei en pubertaire ontwikkeling. Hiervoor werden de volgende parameters gebruikt: SD score voor lengte, gewicht en BMI, verandering in SD score voor gestalte en de puberteitsscores volgens Tanner (39).

Als antwoord op de eerste onderzoeksvraag kan men dus stellen dat er geen duidelijke significante relatie aantoonbaar is tussen het aantal doorgebroken blijvende tanden en de evolutie van andere groeiparameters.

Een tweede vraag die gesteld werd, was of men voor een studie gebruik kan maken van de retrospectieve longitudinale groeigegevens uit CLB-dossiers. Eerst en vooral willen we benadrukken dat verder en ruimer onderzoek omtrent dit onderwerp heel nuttig is omdat het hier slechts een haalbaarheidsstudie betrof. In dit eigen onderzoek was het grootste struikelpunt niet de eerder kleine studiepopulatie, maar wel de gebruikte methodologie. In geval van ruimer onderzoek kan aan de methode zeker wat gesleuteld worden. Hier worden enkele suggesties besproken. Een van de grootste problemen is de grote tijdsspanne tussen twee metingen door het CLB. Idealiter zou deze tijdsspanne 6 maanden tot 1 jaar moeten bedragen om een preciezer beeld te kunnen krijgen van de pubertaire groeispuurt van een leerling. Indien men de gegevens van twee databanken wil vergelijken zoals hier gebeurd is, is het ook aangewezen de gegevens uit deze databanken te halen via onderzoeken die ongeveer op hetzelfde moment uitgevoerd werden zonder een te groot tijdsverschil tussen de twee onderzoeken. Een ander aspect waar men rekening mee dient te houden is dat de uitvoering van de metingen en onderzoeken op een gestandaardiseerde manier gebeuren door zoveel mogelijk dezelfde meettoestellen te gebruiken en de metingen door dezelfde personen te laten uitvoeren, die hiervoor ook een training krijgen. Steeds meer wordt het medisch onderzoek door het CLB echter gestandaardiseerd via de “standaarden” die opgesteld en uitgegeven worden door de VVVJ (Vlaamse Wetenschappelijke Vereniging

voor Jeugdgezondheidszorg). Een voorbeeld hiervan is de “Standaard Groei en Pubertaire Ontwikkeling” die binnenkort verspreid zal worden in de Centra voor Leerlingenbegeleiding en waarin onder andere uitgelegd wordt hoe de groei en de pubertaire ontwikkeling op een wetenschappelijke en gestandaardiseerde manier moet geëvalueerd en begeleid worden. Deze evolutie naar meer standaardisering binnen de medische onderzoeken door het CLB maakt verder onderzoek omtrent algemene ontwikkelingspatronen en gezondheidsproblemen makkelijker. Een aandachtspunt dat betrekking heeft op het mondonderzoek door de Signal Tandmobiel® studie is het beschikken over tanddoorbraakgegevens van de leerlingen voor de lagere school. Inderdaad is het nuttig om ook gegevens te hebben over het aantal blijvende tanden tijdens de kleuterjaren om de doorbraak van de zesjaarsmolaren beter te kunnen evalueren. Bij sommige kinderen breken deze tanden namelijk reeds door op kleuterleeftijd. Samengevat kunnen we stellen dat medische CLB-dossiers op zich een goede en bruikbare bron vormen voor longitudinale groei- en ontwikkelingsgegevens van leerlingen, maar dat verder en ruimer onderzoek op basis van deze dossiers zinvoller zou zijn als er een extra apart onderzoek kan opgezet worden dat in de mate van het mogelijke rekening houdt met de bovengenoemde aandachtspunten en suggesties.

SAMENVATTING

Via een literatuurstudie werd aangetoond dat er tot nu toe nog geen consensus bereikt is over de mate waarin tanddoorbraak en fysieke ontwikkeling (pubertaire groeispurt, pubertaire ontwikkeling en botontwikkeling) van kinderen met elkaar gecorreleerd zijn. Eventueel vastgestelde significante relaties tussen gebitsontwikkeling en andere groeiparameters waren over het algemeen laag en vaak van matig klinisch belang.

Een eigen onderzoek dat gebruik maakte van longitudinale retrospectieve groeigegevens uit medische CLB-dossiers en gebitsgegevens uit de Signal Tandmobiel® studie, ging de relatie na tussen het aantal definitieve tanden aanwezig in de mond bij lagere schoolkinderen enerzijds en de “distance” en het tempo van de groei anderzijds. Ook in deze eigen studie werd geen significante relatie gevonden.

Vraag is of het niet vinden van een significant verband een gevolg is van de gebruikte methodologie die enkele knelpunten bevat of eerder het gevolg is van het onafhankelijk plaatsvinden van gebitsontwikkeling enerzijds en groei en ontwikkeling anderzijds, wat ook in de literatuur gesuggereerd wordt.

Tot slot wordt geconcludeerd dat medische CLB-dossiers op zich goed bruikbaar zijn, maar dat een extra apart opgezet onderzoek dat tracht rekening te houden met de besproken knelpunten, hierbij wenselijk is.

LITERATUURLIJST

- ¹ Kahle W, Leonhardt H, Platzer W. Sesam Atlas van de anatomie. Deel 2: Inwendige organen. Bosch en Keuning. 1996.
- ² Lloyd Dubrul E. Sicher's Oral Anatomy. The C.V. Mosby Company. 1980.
- ³ van der Linden FPGM. Gebitsontwikkeling. Vakgroep Orthodontie Katholieke Universiteit Nijmegen. Bohn Stafleu Van Loghum. 1994.
- ⁴ Leroy R, Bogaerts K, Lesaffre E, Declerck D. The emergence of permanent teeth in Flemish children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003;31:30-39.
- ⁵ Marks SC Jr. The basic and applied biology of tooth eruption. *Connect Tissue Res* 1995;32(1-4):149-157.
- ⁶ Marks SC Jr, Schroeder HE. Tooth eruption: theories and facts. *Anat Rec* 1996;245:374-393.
- ⁷ Macknin ML, Piemonte M, Jacobs J, Skibinski C. Symptoms associated with infant teething: a prospective study. *Pediatrics* 2000;105:747-752.
- ⁸ Carvalho JC, Ekstrand KR, Thylstrup A. Dental plaque and caries on occlusal surfaces of first permanent molars in relation to stage of eruption. *J Dent Res* 1989;68(5):773-779.
- ⁹ Hägg U, Taranger J. Dental emergence stages and pubertal growth spurt. *Acta Odontol Scand* 1981;39:295-306.
- ¹⁰ Hägg U, Taranger J. Dental development, dental age and tooth counts. *Angle Orthod* 1985;55(2):93-107.
- ¹¹ Virtanen JI, Bloigu RS, Larmas MA. Timing of eruption of permanent teeth: standard Finnish patient documents. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994;22:286-288.
- ¹² Eskeli R, Laine-Alava MT, Hausen H, Pahkala R. Standards for permanent tooth emergence in Finnish children. *Angle Orthod* 1999;69(6):529-533.
- ¹³ Nyström M, Kleemola-Kujala E, Evälahtu M, Peck L, Kataja M. Emergence of permanent teeth and dental age in a series of Finns. *Acta Odontol Scand* 2001;59:49-56.
- ¹⁴ Parner ET, Heidmann JM, Vaeth M, Poulsen S. A longitudinal study of time trends in the eruption of permanent teeth in Danish children. *Arch Oral Biol* 2001;46:425-431.
- ¹⁵ Diamanti J, Townsend GC. New standards for permanent tooth emergence in Australian children. *Aust Dent J* 2003;48(1):39-42.
- ¹⁶ Leroy R. Permanent tooth emergence and oral health in Flemish children: an epidemiological approach. (PhD Thesis) KULeuven June 2004.
- ¹⁷ Infante PF, Owen GM. Relation of chronology of deciduous tooth emergence to height, weight and head circumference in children. *Arch Oral Biol* 1973;18:1411-1417.

- ¹⁸ Winick M, Rosso P. Head circumference and cellular growth of the brain in normal and marasmic children. *J Pediat.* 1969;74:774-778.
- ¹⁹ Ounsted M, Moar V, Scott A. A longitudinal study of tooth emergence and somatic growth in 697 children from birth to three years. *Arch Oral Biol* 1987;32(11):787-791.
- ²⁰ Demirjian A, Buschang PH, Tanguay R, Patterson DK. Interrelationships among measures of somatic, skeletal, dental and sexual maturity. *Am J Orthod* 1985;88:433-438.
- ²¹ Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Hum Biol* 1973;45:211-227.
- ²² Tanner JM, Whitehouse RH, Marshall WA, Healy JR, Goldstein H. Assessment of skeletal age and prediction of adult height: TWII method. Academic Press 1975.
- ²³ Chertkow S. Tooth mineralization as an indicator of the pubertal growth spurt. *Am J Orthod* 1980;77(1):79-91.
- ²⁴ Coutinho S, Buschang PH, Miranda F. Relationships between mandibular canine calcification stages and skeletal maturity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;104(3):262-268.
- ²⁵ Greulich WW, Pyle SI. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. Stanford University Press 1984.
- ²⁶ Lewis AB, Garn SM. The relationship between tooth formation and other maturational factors. *Angle Orthod* 1960;30:70-77.
- ²⁷ Filipsson R, Hall K. Correlation between dental maturity, height development and sexual maturation in normal girls. *Ann Hum Biol* 1976;3(3):205-210.
- ²⁸ Uysal T, Sari Z, Ramoglu SI, Basciftci FA. Relationships between dental and skeletal maturity in Turkish subjects. *Angle Orthod* 2004;74:657-664.
- ²⁹ Björk A. Timing of interceptive orthodontic measures based on stages of maturation. *Trans Eur Orthod Soc* 1972:61-74
- ³⁰ Grave KC, Brown T. Skeletal ossification and the adolescent growth spurt. *Am J Orthod* 1976;69:611-619.
- ³¹ Saglam AMS, Gazilerli Ü. The relationship between dental and skeletal maturity. *J Orofac Orthop* 2002;63:454-462.
- ³² Fishman LS. Radiographic evaluation of skeletal maturation. A clinically oriented method based on hand-wrist films. *Angle Orthod* 1982;52:88-112.
- ³³ Helm S. Relationship between dental and skeletal maturation in Danish schoolchildren. *Scand J Dent Res* 1990;98:313-317.
- ³⁴ Lauterstein AM. A cross-sectional study in dental development and skeletal age. *J Am Dent Assoc* 1961;62:161-167.
- ³⁵ Greulich WW, Pyle S.I. Radiographic atlas of skeletal development of hand and wrist, ed. 2. Stanford University Press 1959.

- ³⁶ Hauspie RC, Vercauteren M, Susanne C. Secular changes in growth and maturation: an update. *Acta Paediatr Suppl* 1997;423:20-27.
- ³⁷ Rousset MM, Boualam N, Delfosse C, Roberts WE. Emergence of permanent teeth: secular trends and variance in a modern sample. *J Dent Child* 2003;70(3):208-214.
- ³⁸ Karlberg J, Kwan C, Glander L, Albertsson-Wikland K. Pubertal growth assessment. *Horm Res* 2003;60(Suppl 1):27-35.
- ³⁹ Tanner JM. *Growth at adolescence*. 2nd edition. Blackwell, Oxford 1962:81-85