

Onderzoek

LANDELIJK EPIDEMIOLOGISCH ONDERZOEK TANDHEELKUNDE

Deel IX. Gebitskenmerken en orthodontische behandelbehoefte*)

SAMENVATTING

In dit artikel wordt het voorkomen van een aantal gebitskenmerken bij 15-74-jarige Nederlanders, en de subjectieve en objectieve orthodontische behandelbehoefte van 15-34-jarige Nederlanders beschreven. Opvallende uitkomsten zijn:

- van de 15-19-jarigen is 27% behandeld met orthodontische apparatuur;
- van de orthodontische behandelingen werd 45% uitgevoerd door een algemeen-practicus;
- ontevreden met de stand van de tanden is 25% van de adolescenten en jonge volwassenen;
- een objectieve behandelbehoefte kan geconstateerd worden bij 39% van deze leeftijdscategorie;
- bij 14% bestaan er zowel een subjectieve als objectieve behandelbehoefte;
- zowel de subjectieve als de objectieve behandelbehoefte is groter bij de groep van de in het verleden orthodontisch behandelde Nederlanders dan bij de groep van niet-behandelde.

BURGERSDIJK RCW, FRANKENMOLEN FWA, TRUING GJ, KALSBEEK H, VAN 'T HOF MA. Landelijk Epidemiologisch Onderzoek Tandheelkunde. Deel IX. Gebitskenmerken en orthodontische behandelbehoefte. Ned Tijdschr Tandheelkd 1989; 422-5.

R. C. W. Burgersdijk, tandarts
F. W. A. Frankenmolen, tandarts
G. J. Truin, tandarts
H. Kalsbeek, tandarts
M. A. van 't Hof, statisticus.

Uit de Faculteit der Geneeskunde en Tandheelkunde van de Katholieke Universiteit te Nijmegen en het Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg te Leiden.

Trefwoorden: **Epidemiologie - Orthodontie**

Datum van acceptatie: 29 maart 1989.

Adres: Prof. Dr. R. C. W. Burgersdijk, postbus 9101, 6500 HB Nijmegen.

I. INLEIDING

In Nederland waren tot nu toe geen representatieve gegevens beschikbaar over het voorkomen van gebitsafwijkingen. Daarom werd besloten in het kader van het Landelijk Epidemiologisch Onderzoek Tandheelkunde (LEOT) ook hieraan aandacht te besteden. In dit artikel wordt ingegaan op de prevalentie van gebitsafwijkingen en de objectieve en subjectieve orthodontische behandelbehoefte bij de Nederlandse bevolking vanaf 15 jaar. Bij de beschrijving van de gevonden resultaten zal de nadruk liggen op de situatie bij de 15-34-jarigen, aangezien in deze leeftijdsgroep het percentage edentaten nog dermate laag is, dat de prevalentiecijfers niet beïnvloed kunnen zijn door eventuele op gebitsaspecten gestoelde beslissingen om over te gaan tot een volledige extractie van de dentitie.

2. MATERIAAL EN METHODE

Steekproefopzet en samenstelling, participatie aan het onderzoek en gehanteerde wegingsprocedures om landelijk representatieve gegevens te verkrijgen zijn eerder beschreven.¹ Het klinisch onderzoek naar de prevalentie van dentofaciale afwijkingen vond plaats bij de dentate deelnemers bij wie geen van de frontelementen was geëxtraheerd.

Bij het klinisch onderzoek werden de participanten rechtop in de onderzoeksstoel geplaatst, zodanig dat het Frankforter vlak evenwijdig aan de vloer was gesitueerd. Voor de metingen werd, waar nodig, gebruik gemaakt van een plastic lineaalte en een cellulose stripje. De volgende registraties vonden plaats.

2.1. Relatie tussen boven- en onderkaak

De relatie tussen boven- en onderkaak werd zowel in verticale als horizontale richting vastgelegd. In *verticale* richting werd bekeken:

- a. de mate van het verticale contact tussen de incisieven;
 - b. de diepte van de overbeet.
- In *horizontale* richting werd geregistreerd:
- c. de maxillaire c.q. mandibulaire overjet (in mm);
 - d. de cuspidaatrelatie.

Voor de beoordeling van de cuspidaatrelatie werd uitgegaan van het contact tussen de hoektand en eerste premolaar in de bovenkaak in relatie tot de eerste onderpremolair. De meeteenheid was 'een halve premolaarbreedte.'

2.2. Crowding in de boven- en ondertandboog

Geschat werd het ruimtegebrek in millimeters. Voor de bepaling van de mate van crowding waren een aantal kalibratiemodellen voorhanden.

2.3. Subjectieve behandelbehoefte

Aan iedere deelnemer werden vragen gesteld

over de tandstand (beperkt tot het front) gericht op de *subjectieve* behoefte aan orthodontische behandeling. De vragen betroffen tevredenheid/ontevredenheid over de tandstand, en uitgevoerde orthodontische behandelingen en er werd gevraagd door wie de behandeling werd (wordt) uitgevoerd (tandarts en/of orthodontist).

De *objectieve* of professioneel vastgestelde behoefte werd niet apart tijdens het klinisch onderzoek vastgelegd, maar werd achteraf berekend aan de hand van de verschillende gebitsmetingen. Als norm voor de bepaling of een afwijking behandeling behoeft, werd gebruik gemaakt van twee indicatielijsten:

- De in 1973 ingevoerde lijst van indicaties uit het besluit kaakorthopedische hulp ziekenfonds-verzekerden (verder te noemen Ziekenfondslijst).
- De door de WHO in 1987 aangegeven lijst van ernstige functioneel en/of cosmetisch storende afwijkingen (verder te noemen WHO-lijst).

Voor een uitgebreide beschrijving van de gebruikte onderzoeksmethoden en criteria wordt verwezen naar de eindrapporten van het LEOT-project.^{2,3}

2.4. Reproduceerbaarheid van de klinische metingen

Op grond van test-retest-correlaties kon worden geconcludeerd dat de metingen overjet en cuspidaatrelatie (rechts en links) goed reproduceerbaar waren (correlaties van 0,80 - 0,92). De reproduceerbaarheid van de meting van de diepte van de beet was minder goed (correlatie 0,64).

Op basis van berekende kappa-coëfficiënten

*) Het onderzoek werd mogelijk gemaakt door een subsidie van het Praeventiefonds, Ref. no. 165-14.

Tabel I. Frequentie (percentages) van de verschillende verticaal contact-situaties bij mannen (M) en vrouwen (V) in de verschillende leeftijdscategorieën.

Score	Sexe	Leeftijdscategorie							
		15-19	20-24	25-29	30-34	35-44	45-54	55-64	65-74
0	M	59	44	43	32	34	29	31	36
	V	58	56	52	48	36	50	30	35
1	M	39	55	55	63	63	65	69	56
	V	40	42	46	50	58	44	69	63
2+3	M	2	1	2	5	3	6	-	8
	V	2	2	2	2	6	6	0	2

Score 0 = contact ontbreekt;

Score 1 = contact tussen elementen;

Score 2 = licht contact met palatinale mucosa;

Score 3 = zwaar contact met palatinale mucosa;

Tabel III. Cuspidaatrelatie rechts en links bij dentate Nederlanders (percentages).

	Links					Totaal
	-1	-½	0	+½	+1	
Rechts						
-1	3,2	3,1	3,5	0,1	0,0	9,1
-½	3,6	11,2	10,7	0,3	0,1	25,9
0	3,3	11,2	43,8	1,4	0,2	59,5
+½	0,1	0,3	1,7	0,6	0,4	3,1
+1	0,0	0,1	0,6	0,2	0,3	1,2
Totaal	10,2	25,9	60,3	2,6	1,0	100,0

Score -1 = disto-occlusie (1 premolaarbreedte);

Score -½ = disto-occlusie (½ premolaarbreedte);

Score 0 = neutro-occlusie;

Score +½ = mesio-occlusie (½ premolaarbreedte);

Score +1 = mesio-occlusie (1 premolaarbreedte).

en overeenstemmingspercentages bleken de metingen 'verticaal contact' en crowding in boven- of onderkaak bruikbaar voor analyses (kappa-coëfficiënten respectievelijk 0,67 en 0,68; percentage-overeenstemming 84 en 91%).

3. RESULTATEN

3.1. Relatie tussen boven- en onderkaak

a. Verticaal contact front

In tabel I worden de frequentiegegevens vermeld van de verschillende situaties die aangetroffen worden bij de Nederlandse bevolking. Bij de hogere leeftijdsgroepen staan de incisieven vaker met elkaar in contact. Voor de meeste leeftijdscategorieën geldt verder nog dat bij mannen de onderincisieven vaker daadwerkelijk occluderen met de bovenincisieven. Specifieke vermelding verdient de constatering dat meer dan de helft van de adolescenten geen verticaal contact in het front vertoont.

b. Diepte van de overbeet

Van de volwassen Nederlanders vertoont 3% een open beet in het front. Bij 16% is sprake van

een diepe beet, in die zin dat meer dan tweederde deel van de onderincisieven bedekt wordt door de bovenincisieven. Er blijkt statistisch geen verschil te bestaan tussen de verschillende leeftijdsgroepen en evenmin tussen de geslachten.

c. Maxillaire c.q. mandibulaire overjet

De maxillaire c.q. mandibulaire overjet werd gemeten in millimeters. In tabel II is de procentuele verdeling gegeven naar de geconstateerde sagittale overbeet. De gegevens zijn slechts uitsplitst over mannen en vrouwen aangezien uit de variantie-analyses bleek dat er geen andere significante verschillen tussen de strata aanwezig waren.

d. Cuspidaatrelatie

In tabel III zijn de uitkomsten voor zowel de linker als de rechter kaakhelft gegeven. De gegevens betreffen de gehele dentate Nederlandse bevolking. Een uitsplitsing over de diverse strata was niet nodig, aangezien uit de variantie-analyses bleek dat er geen significante verschillen bestonden.

Enigszins arbitrair werd door combinatie van de bevindingen van links en rechts een indeling

Tabel II. Procentuele verdeling van maxillaire c.q. mandibulaire overjet bij mannen en vrouwen.

Overjet	Mannen	Vrouwen
-4 t/m -1 mm	1	0
0 t/m 1 mm	12	9
2 t/m 4 mm	66	65
5 t/m 8 mm	19	21
≥ 9 mm	2	4

op basis van de Angle-classificatie gemaakt. Het blijkt dan dat 69% van de Nederlanders een Angle-klasse I-relatie vertoont, 28% een Angle-klasse II-relatie en 2% een Angle-klasse III-relatie. De resterende 1% kan niet ingedeeld worden in deze classificatie omdat de situatie links en rechts te veel verschilt.

3.2. Crowding

Bij het voorkomen van crowding in de bovenkaak bleek een significant geslachts- en leeftijds-effect te bestaan indien er althans drie leeftijdsgroepen werden geformeerd. Ten aanzien van de crowding in de onderkaak konden geen significante verschillen binnen de strata worden gevonden (tabel IV).

3.3. Behandelbehoefte

3.3.1. Behandelhistorie

Ten aanzien van het percentage mensen dat onder orthodontische behandeling is of is geweest, bestonden significante verschillen tussen de sexen, milieu en de leeftijdsgroepen (tabel V). In de hoge milieus was in het algemeen een hoger percentage mensen orthodontisch behandeld vergeleken met de midden en lage milieus. Een hoger percentage vrouwen dan mannen had een orthodontische behandeling ondergaan. In de jongere leeftijdsgroepen was een hoger percentage orthodontisch behandeld dan in de oudere leeftijdsgroep. Vermeldenswaard is nog dat van de 15-19-jarige Nederlanders 2% van de mannen en 5% van de vrouwen nog onder orthodontische behandeling was.

Van de 15-19-jarigen blijkt 45% door de tandarts-algemeen-practicus behandeld te zijn c.q. te worden, 53% door een orthodontist en 2% door tandarts en orthodontist samen. Bedacht dient te worden dat een orthodontische behandeling slechts bestaande uit een extractietherapie, niet in de vraagstelling was inbegrepen. Een dergelijke orthodontische therapie zal vooral door de tandarts-algemeen-practicus uitgevoerd zijn.

3.3.2. Subjectieve en objectieve behoefte

Van de 15-34-jarige Nederlanders blijkt 23% ontevreden te zijn over de tandstand. Tussen mannen en vrouwen is geen significant verschil in tevredenheid te constateren. Van de in het verle-

den orthodontisch behandelde personen blijkt 28% nog steeds ontevreden te zijn met de huidige tandstand tegen 22% van de Nederlanders die nooit orthodontisch waren behandeld.

Volgens de ziekenfondsnorm bleek er bij 39% van de Nederlanders tussen 15-34 jaar een objectieve behandelbehoefte te bestaan. Indien de WHO-lijst wordt gehanteerd, bedraagt dit percentage 23%.

In tabel VI zijn tegen elkaar afgezet de objectieve behandelbehoefte (volgens de ziekenfondslust) tegen de tevredenheid van de onderzochten met hun tandstand. De discrepantie tussen de subjectieve en objectieve behandelbehoefte blijkt vooral veroorzaakt te worden doordat een kwart van de Nederlanders tevreden is met een gebitssituatie die professioneel gezien om behandeling vraagt. Indien men als ingangspunt hanteert dat een behandeling slechts dan wordt uitgevoerd indien de patiënt en eventueel verzekeraar het over de noodzaak van een behandeling eens zijn, zou 14% van de Nederlanders tussen 15 en 34 jaar een orthodontische behandeling behoeven.

Teneinde enig inzicht te verkrijgen in de vraag of er een relatie bestond tussen de in het verleden uitgevoerde orthodontische behandelingen en de thans vastgestelde objectieve behoefte, werden de berekeningen apart uitgevoerd voor wel en niet-orthodontisch behandelde. Hieruit bleek dat van de personen die niet behandeld waren 38% professioneel gezien, alsnog behandeld diende te worden. Verrassenderwijs bleek dit percentage voor in het verleden behandelde personen hoger te liggen, namelijk 44%.

4. DISCUSSIE EN CONCLUSIES

Op het terrein van de orthodontie is het gebruikelijk diagnoses te ondersteunen met behulp van röntgenopnamen, gebitsmodellen, dia-opnamen, enzovoort. In het LEOT moest volstaan worden met eenvoudigere technieken. Door de noodzakelijke beperking voor wat betreft de beschikbare tijd en de te hanteren technieken, kunnen slechts globale conclusies getrokken worden. Daar waar een orthodontist bijvoorbeeld een exact berekende Arch Length Discrepancy nodig heeft, kon in dit onderzoek de crowding in het front slechts in vier klassen worden uitgedrukt.

Op basis van de verwachting dat frontelementen uitgroeien tot er verticaal contact tot stand is gekomen, zijn de bevindingen uit tabel II opmerkelijk te noemen. Tot de leeftijd van 30 jaar komen bij ongeveer de helft van de Nederlanders de incisieven in centrale oclusie niet met elkaar in contact. Extractie en abrasie in de zijdelingse delen zijn waarschijnlijk de reden dat met het stijgen van de leeftijd de incisieven steeds vaker in contact komen.

De grote mate van crowding vooral in de bovenkaak in de leeftijdscategorie 20-34 ten opzichte van de overige leeftijdsgroepen, is mogelijk te verklaren door enerzijds

Tabel IV. Het voorkomen van crowding (percentages) bij mannen (M) en vrouwen (V) in drie leeftijdsgroepen.

	15-19		20-34		35-74	
	M	V	M	V	M	V
Bovenkaak -1	18	10	15	10	24	21
0	64	69	55	57	58	58
1	15	17	20	23	14	15
2	3	4	10	10	4	6
Onderkaak -1	9	6	8	7	10	13
0	51	64	40	48	48	47
1	23	21	28	32	29	28
2	17	9	15	13	13	12

Score -1 = diastemen;

Score 0 = geen crowding van meer dan 2 mm;

Score 1 = lichte crowding (>2 en ≤ 5 mm);

Score 2 = ernstige crowding (> 5 mm);

Tabel V. Percentages personen naar sexe en milieu die volgens eigen opgave met orthodontische apparatuur behandeld zijn of worden.

	Leeftijdscategorie				
	15-19	20-24	25-29	30-34	35-44
Geslacht					
Man	27	24	19	14	15
Vrouw	27	29	18	17	21
SES					
Hoog	38	26	22	19	23
Midden	28	28	18	11	15
Laag	18	20	15	13	12

Tabel VI. Relatie (percentages) tussen tevredenheid en objectieve behandelbehoefte volgens ziekenfondsnorm (15-34 jarigen).

Indicatie	Tevreden	Ontevreden	Totaal
Geen behandeling	52	9	61
Behandeling	25	14	39
Totaal	77	23	100

het doorbreken van de verstandskiezen rond 18-19 jaar en anderzijds door het toenemende aantal extracties in de zijdelingse delen in de leeftijdsgroep van 35-74 jaar.

Bij alle bevindingen dient nog bedacht te worden dat de gevonden situaties gedeeltelijk beïnvloed kunnen zijn door vroegere orthodontische behandelingen. Aan te nemen is bijvoorbeeld dat het percentage personen met een maxillaire overjet van meer dan 5 mm groter geweest zou zijn indien er in het verleden geen orthodontische behandelingen zouden hebben plaatsgevonden.

De bevinding dat van de adolescenten en jonge volwassenen ± 27% met orthodontische apparatuur behandeld is of wordt, komt overeen met eerdere bevindingen.⁴ Frappant is dat bij de in het verleden be-

handelden vergelijkenderwijs een hoger percentage ontevredenen voorkomt dan bij de niet-behandelde (28% versus 22%). Een mogelijke verklaring hiervoor is wellicht te vinden in het gegeven dat van diegenen die in het verleden behandeld waren 44% volgens professionele maatstaven alsnog een behandeling zou behoeven, terwijl bij de niet-behandelde slechts 38% een behandeling geïndiceerd werd geacht. Bij deze enigszins verrassende bevindingen dient echter bedacht te worden, dat het opgeven dat men orthodontisch was behandeld, niet altijd hoeft te betekenen dat de behandeling ook daadwerkelijk was voltooid. Shaw vond in Engeland dat ± 20% van de behandelingen door de patiënt en/of ouders voortijdig werd beëindigd.⁵ In Zweden werd vroegtijdige beëindiging van de

behandeling gevonden in 14% van de gevallen.⁶ Buiten beschouwing is gebleven eventuele relaps na afloop van de behandeling en/of wijziging in de gebitssituatie gedurende met name de adolescentieperiode.⁷

Een andere overweging is dat een orthodontische behandeling de oorspronkelijke extreme situatie zodanig heeft verbeterd dat verdere behandeling door behandelaar en/of patiënt niet meer nodig werd geacht. In $\pm 40\%$ van alle orthodontische behandelingen wordt geen optimaal resultaat behaald.^{6,8} Ontevredenheid met de huidige tandstand betekent echter niet dat men ook ontevreden is of was met de behandeling en het resultaat toentertijd. Bij beëindiging van de therapie blijkt in Zweden bijvoorbeeld slechts $\pm 2\%$ van de patiënten ontevreden met het eindresultaat.⁶

De gevonden objectieve behandelbehoefte bij 39% van de adolescenten en jonge volwassenen ligt aanzienlijk lager dan de bevindingen van Ingervall en Hedegard bij 18-jarige Zweedse rekruten. Zij vonden in 60% een objectieve behandelbehoefte.⁹ Bij schoolkinderen werd in Nederland een objectieve behoefte geconstateerd van 53%.¹⁰ In Zweden werden bij schoolkinderen percentages gevonden variërend tussen 40 en 50%.¹¹⁻¹³

Het bepalen van een objectieve of professioneel vastgelegde behandelbehoefte is met name op het terrein van de dentofaciale afwijkingen geen eenduidige zaak. De gevonden verschillen tussen de twee in dit onderzoek gehanteerde indicatiestellingen wijzen, mede ten gevolge van de verschillende normen tussen deze twee indicatielijsten, daar al op. Nog buiten beschouwing zijn gebleven de in beide indicatiestellingen niet te specificeren afwijkingen. Shaw e.a. kon bijvoorbeeld 35% van de in zijn studie geïndiceerde orthodontische behandelingen niet onderbrengen bij specifieke categorieën, categorieën die ongeveer identiek waren aan de ook in dit onderzoek gehanteerde criteria.¹⁴

De moeilijkheid bij de bepaling van de objectieve behandelbehoefte wordt niet veroorzaakt door het feit dat er geen overeenstemming te bereiken is tussen de beoordelaars over de verschillende gebitssituaties en de daarbij behorende indicatie. Een grote mate van overeenstemming tussen orthodontisten en eventueel ook algemeen-practici kan bij vele onderzoeken worden geconstateerd.^{10,15,16}

De variaties in de uitkomsten van de berekeningen worden vooral bepaald doordat in de berekeningswijzen verschillende gewichten worden toegekend aan de verschillende gebitssituaties.¹⁷

Mede daardoor zal bij de indicatiestelling ook de subjectieve behoefte een belangrijke rol dienen te spelen. De bevin-

ding in dit onderzoek dat 64% van de personen bij wie een objectieve behandelbehoefte werd geconstateerd desalniettemin tevreden was met de tandstand, bevestigt eerdere bevindingen dat kinderen en ouders eerder tevreden zijn met de tandstand dan tandartsen c.q. orthodontisten.^{15,18}

Zoals in tabel VI is getoond, is 14% van de Nederlanders tussen 15 en 35 jaar én ontevreden over de tandstand én is bij hen objectief gezien een behandeling geïndiceerd. Of echter bij deze 14% ook daadwerkelijk behandelingen zullen worden uitgevoerd is afhankelijk van een aantal andere factoren als tandheelkundige contra-

indicaties, kosten, duur van behandeling, ongemak, esthetisch storend karakter van de apparatuur etc. Dat al deze factoren een remmend effect hebben op de daadwerkelijke vraag blijkt wellicht uit het gegeven dat minder dan 5% van de adolescenten orthodontisch behandeld werd ten tijde van het onderzoek. Ook in Zweden wenste slechts 4% van de rekruten een orthodontische behandeling.⁹ Indien daadwerkelijk een aanvang wordt gemaakt met orthodontische behandeling op volwassen leeftijd zijn althans in Engeland de prognoses in die zin ongunstig dat aldaar 43% van de behandelingen voortijdig wordt afgebroken.⁵

SUMMARY

DENTAL CHARACTERISTICS AND ORTHODONTIC TREATMENT NEED OF THE DUTCH ADULT POPULATION

Key words: Epidemiology – Orthodontics

In this article the results are presented of a nationwide representative study of dental anomalies in the group of 15-74 years Dutchmen. Also the subjective and objective need of orthodontic treatment in the age group 15-34 years is described. The principal findings are:

- of the 15-19 years olds, 27% is treated with orthodontic appliance;
- general practitioners performed 45% of these orthodontic treatments;
- unsatisfied with the position of the front teeth is 25% of the 15-34 year old;
- an objective need for treatment is found in 39% of this age group;
- in 14% there is both an objective and a subjective need for treatment;
- both the subjective and objective need of orthodontic treatment is greater in the group of persons who were treated in the past than in the group of persons who never were treated.

LITERATUUR

- ¹ VAN 'T HOF MA, TRUIN GJ, BURGERSDIJK RCW, KALSBEK H, VISSER RSH, HELING GWJ. Landelijk Epidemiologisch Onderzoek Tandheelkunde (LEOT). Deel I. Doelstellingen, steekproef en participatie. Ned Tijdschr Tandheelkd 1989; 38-42.
- ² TRUIN GJ, BURGERSDIJK RCW, GROENEVELD A, et al. Landelijk Epidemiologisch Onderzoek Tandheelkunde. Deel I. Inleiding, materiaal en methode. Nijmegen/Leiden: Subfaculteit der Tandheelkunde en Nederlands Instituut voor Praeventieve gezondheidszorg, 1987.
- ³ TRUIN GJ, BURGERSDIJK RCW, GROENEVELD A, et al. Landelijk Epidemiologisch Onderzoek Tandheelkunde. Deel II. Resultaten klinisch onderzoek. Nijmegen/Leiden: Subfaculteit der Tandheelkunde en Nederlands Instituut voor Praeventieve gezondheidszorg, 1988.
- ⁴ Nederlandse Vereniging van Specialisten in de Dentomaxillaire Orthopaedie. Orthodontie luxe. NT 1987; 23: 686-8.
- ⁵ SHAW WC. Occlusal management for the adolescent. Br Dent J 185; 158: 450-4.
- ⁶ MYRBERG N, THILANDER B. An evaluation of the duration and the results of orthodontic treatment. Scand J Dent Res 1973; 81: 85-91.
- ⁷ SCHOLS JGJH. Gebissentwicklung und Gesichtswachstum in der Adoleszenz. Nijmegen: Katholieke Universiteit, 1988. Academisch proefschrift.
- ⁸ BERG R. Post-retention analysis of treatment problems and failures in 264 consecutively treated cases. Eur J Orthod 1979; 1: 55-68.
- ⁹ INGERVALL B, HEDEGARD B. Awareness of malocclusion and desire of orthodontic treatment in 18-year-old Swedish men. Acta Odontol Scand 1974; 32: 93-101.
- ¹⁰ PRAHL-ANDERSEN B, BOERSMA M. De behoefte aan orthodontische behandelingen bij een Nijmeegse populatie van 10,5 oude kinderen. Ned Tijdschr Tandheelkd 1973; 80: 308-11.
- ¹¹ INGERVALL B, SEEMAN L, THILANDER B. Frequency of malocclusion and need of orthodontic treatment in 10-year-old children in Gothenburg. Swed Dent J 1972; 65: 7-21.
- ¹² THILANDER B, MYRBERG N. The prevalence of malocclusion in Swedish schoolchildren. Scand Dent J Res 1973; 81: 12-20.
- ¹³ HELM S. Prevalence of malocclusion in relation to development of the dentition. Acta Odontol Scand 1970; 28 (suppl. 58).
- ¹⁴ SHAW WC, ADDY M, RAY C. Dental and social effects of malocclusion and effectiveness of orthodontic treatment. Community Dent Oral Epidemiol 1980; 8: 36-45.
- ¹⁵ PRAHL-ANDERSEN B, BOERSMA H, VAN DER LINDEN FPGM, MOORE AW. Perceptions of dentofacial morphology by lay persons, general dentists and orthodontists. Am Dent Assoc 179; 98: 209-12.
- ¹⁶ EVANS R, SHAW W. Preliminary evaluation of an illustrated scale for rating dental attractiveness. Eur J Orthod 187; 4: 314-18.
- ¹⁷ LUNDSTRÖM A. Need for treatment in cases of malocclusion. Trans Europ Orthod Soc 1977; 53: 111-23.
- ¹⁸ SHAW WC. Factors influencing the desire for orthodontic treatment. Eur J Orthod 181; 3: 151-62.