

MOGUĆNOSTI I GRANICE MONTAŽE MODELA ČELJUSTI ORIJENTIRANIH PREMA ŠARNIRSKOJ OSI

**Thomas Reiber, Hans Günter Weimar, Vladimir Bjelopavlović,
Reiner Getzmann**

Poliklinik für Prothetik
Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
Johanes Gutenberg Universität, Mainz

Primljeno 8. 12. 1987.

Sažetak

Terminalna šarnirska os može se odrediti na dva načina: egzaktna (točna metoda) i metoda prosječne šarnirske osi. Za točnu lokalizaciju šarnirske osi u ovom je istraživanju upotrijebljen Lauritzen – pribor i SAM obrazni luk s metalnim pločicama i milimetarskim papirom.

Ispitalo se s kojom je točnošću moguće odrediti šarnirsku os i s kojom inkongruencijom šarnirske osi i osi artikulatora treba računati pri primjeni metode prosječne šarnirske osi.

Dobivene vrijednosti pri montaži donjih modela prema točno određenoj šarnirskoj osi varirale su $\pm 0,8$ mm od srednje vrijednosti u sagitalnoj i vertikalnoj ravnini.

Prosječno odstupanje dobivenih vrijednosti pri montaži modela prema prosječnoj šarnirskoj osi od srednjih vrijednosti dobivenih pri montaži modela prema točno određenoj šarnirskoj osi, iznosilo je 4.7 mm u sagitalnoj ravnini.

Ključne riječi: šarnirska os, montaža modela

UVOD

Za prenošenje modela čeljusti u artikulator opisane su različite metode. Metoda pomoću šarnirske osi zauzima zbog svoje egzaktnosti i pozitivnog kliničkog iskustva posebno mjesto.

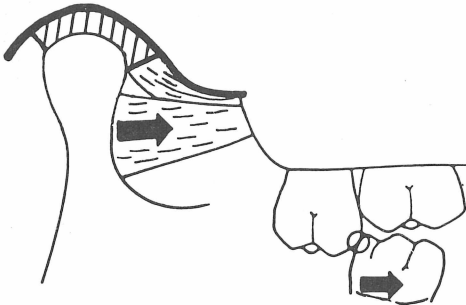
Metoda se sastoji iz tri faze:

1. Lokalizacija šarnirske osi mandibule
2. Montaža modela gornje čeljusti u artikulator pomoću obraznog luka
3. Montaža modela donje čeljusti pomoću interokluzijskog centričnog registra.

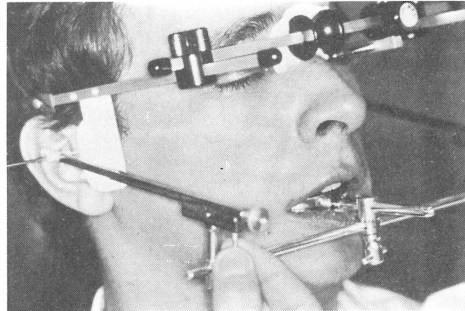
Iako su danas zastupljena mišljenja da terminalni položaj kondila nije ujedno i terapijski željeni položaj ipak je metoda orijentacije prema šarnirskoj osi neop-

hodna u slučajevima kada treba odrediti odnos čeljusti u terminalnoj relaciji pri povećanom vertikalnom odnosu. To se može vidjeti iz slijedećeg:

1. Instrumentalna okluzijska analiza u artikulatu. Pri tome su između ostalog važni rani dodiri koji prema definiciji predstavljaju dodire zubi u trenutku kada se kondili nalaze u terminalnom položaju (sl. 1).



Slika 1. Prerani kontakt pri elongiranom gornjem umnjaku, rezultat je povišeni tonus lateralnog pterigoidnog mišića



Slika 2. Točno lokalizirana terminalna šarnirska os

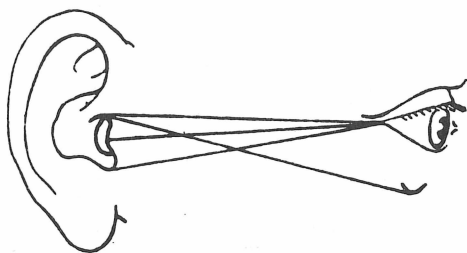
2. Ako u okviru registracijskih zahvata odnos čeljusti nije određen odnosom zubi, a žvačna muskulatura nije rasterećena, pa pacijent ne može dovesti donju čeljust u željeni položaj.

METODA I CILJ RADA

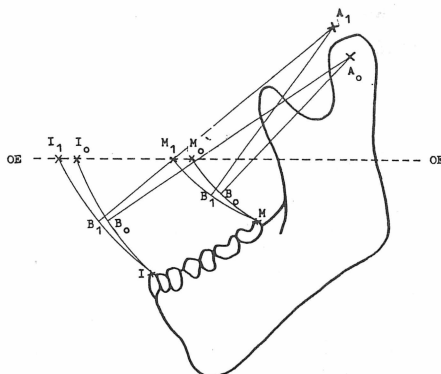
Pri određivanju šarnirske osi razlikuju se dvije metode, egzaktna (točna metoda) i prosječna metoda. Za točnu lokalizaciju šarnirske osi u ovom je istraživanju upotrijebljen Lauritzen-pribor (9, 10) i SAM-obrazni luk sa metalnim pločicama i milimetarskim papirom (sl. 2), a za prosječnu lokalizaciju orijentalirali smo se prema anatomskim točkama (sl. 3).

Kod nepodudaranja osi artikulatora i šarnirske osi pacijenta, nastupaju nakon otklanjanja registrata i spuštanja gornjeg dijela artikulatora, okluzijske greške (21), koje ovise o debljini registrata i inkogruenciji ovih dviju osi.

Te greške nastupaju radi nedovoljno egzaktne lokalizacije šarnirske osi, a također kod rada s priborom srednje vrijednosti (sl. 4, tabl. 1). Za odgovor da li šarnirsku os treba točno ili prosječno lokalizirati ispitali smo:



Slika 3. Prosječno određivanje točke šarnirske osi na osnovu anatomskih struktura; prikazane su različite orijentacijske linije



Slika 4. Okluzijske greške koje nastupaju pri nepodudaranju obrtne osi artikuladora i šarnirske osi pacijenta, a ovise o veličini greške i debljini registrata.

1. Kako točno je određiva šarnirska os nakon svih registracijskih predradnji za orijentaciju modela donje čeljusti.

2. S kojom inkongruencijom šarnirske i artikulatorske osi treba računati pri primjeni prosječne metode određivanja šarnirske osi.

Tablica 1: Maksimalna okluzalna greška u ovisnosti od odstupanja od šarnirske osi i debljine registrata.

Odstupanje od osi u mm	Zagrizna zapreka u mm	Maksimalna pogreška u mm
5	3	0,25
5	7	0,43
10	3	0,4

REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati lokalizacije šarnirske osi i montaže nisu kod svih autora isti (3, 6, 7, 8, 12, 14, 19).

Kao odgovor na prvo pitanje izvršili smo mjerenja na deset ispitanika bez smetnji u stomatognatom sustavu. Kod svakog ispitanika je bilo devet individualnih, točnih registriranja i jedno dodatno prosječno registriranje. Pri tome se, kod prosječne metode, točka šarnirske osi nalazila 13 mm udaljena od tragusa na liniji traguscanthus.

Za modele gornje i donje čeljusti svakog pacijenta je urađeno po deset sekundarnih sokla, tako da je jedan par modela bio u upotrebi tokom cijele serije registrata. Registriranja su izvršena po Lauritzen-metodi (12).

Nakon završenih registriranja dobiveno je deset položaja modela donje čeljusti, od kojih su devet bili točno određeni, a jedan prosječno. Prenosjenje situacije sa pacijenta u artikulat vršeno je s Almore-obraznim lukom.

Kao kriterij za odstupanja služili su:

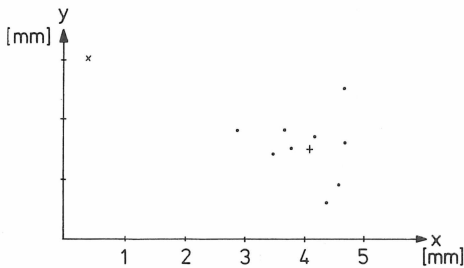
1. Srednje odstupanja mjernih točaka od centralne točke individualnih registriranja
2. Najveće odstojanje jedne točke od centralne točke, ekstremna vrijednost
3. Najveći raspon između dvije točke (sl. 5)

Modeli donje čeljusti montirani prema točno određenoj šarnirskoj osi, variraju u svojem položaju $\pm 0,8$ mm od srednje vrijednosti u sagitalnoj i vertikalnoj ravnini (tablica 2). Srednje odstupanje prosječno montiranih modela, od srednje vrijednosti individualno montiranih modela iznosilo je 4,7 mm u sagitalnoj ravnini. U ovom slučaju dobivena je ekstremna vrijednost od 12,5 mm.

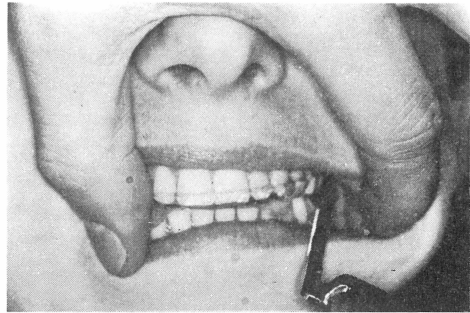
Tablica 2: Rezultati 200 mjerenja na 10 ispitanika (rezultati u milimetrima)

Ispitanik	Srednje odstupanje od orijentacione		Ekstremna vrijednost		Raspon		Odstupanje prosječno određene točke	
	lij.	des.	lij.	des.	lij.	des.	lij.	des.
1	0,6	0,5	0,8	1,0	1,3	1,9	3,8	1,3
2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	1,1	6,5	3,6
3	0,6	0,6	1,7	2,0	2,5	2,8	3,0	27
4	1,4	1,6	2,2	2,8	3,7	4,2	5,0	1,6
5	0,3	0,3	0,6	0,6	1,0	0,9	10,1	12,5
6	0,9	1,2	1,8	2,5	3,1	4,2	1,8	1,0
7	1,0	0,9	1,8	1,3	2,7	2,5	8,0	7,8
8	1,2	1,3	3,2	2,3	4,5	3,9	6,3	6,4
9	1,0	0,9	2,0	1,4	3,2	2,4	0,9	5,4
10	0,7	0,7	1,2	1,7	1,9	2,5	3,9	3,5
Srednja vrijedn. za 1-10	0,8	0,8					4,9	4,5

Zbog toga je, s obzirom na rezilijenciju i elasticitet tkiva, potreban jedan ponovljivi položaj donje čeljusti, koji je važan pri okluzijskoj analizi. Najveći razmak jedne prosječno određene točke od orijentacijske točke od 12,5 mm ukazuje na opasnost određivanja pogrešnog položaja donje čeljusti pri upotrebi prosječne metode. Po istoj metodi smo ispitivali da li preterapija s okluzijskom udlagom poboljšava reproducibilnosti montaže modela u pacijenata sa smetnjama u stomatognatom sustavu. Na dva ispitanika, kod kojih su klinički utvrđene smetnje u žvačnoj muskulaturi, izvršili smo po pet individualnih, točnih registracija. Nakon toga su ispitanici opskrbljeni okluzijskim udlagama, pazeći na slijedeće pojedinosti (sl. 6).



Slika 5. Mjerne točke kod ispitanika, izbor koordinatnog sistema je proizvoljan, prosječna mjerna točka označena sa x , a orijentaciona sa $-$.



Slika 6. Kontrola završene nagrizne udloge

1. Da okluzijska zapreka bude minimalna, a da impresije svih lateralnih zubi budu u aktuelnom ostvarivom dorzalnom položaju donje čeljusti i opterećenje frontalnih zubi samo pri stiskanju čeljusti.

2. Vođenje očnjakom pri svim ekskurijskom kretnjama.

Pacijenti su nosili okluzijsku udlogu tri tjedna i to samo noću. Svakog tjedna su udloge kontrolirane i po potrebi su izvršene korekcije. Poslije tri tjedna nošenja udloge izvršena je druga serija registracije. Prije nošenja udloge srednje odstupanje individualno montiranih modela donje čeljusti od srednje vrijednosti u sagitalnoj ravnini iznosilo je 1.5 mm. Ekstremna vrijednost je iznosila 5.6 mm (sl. 8 i tabl. 3.). Nakon predterapije sa okluzijskom udlogom srednje odstupanje je iznosilo 0,5 mm, a ekstremna vrijednost odstupanja 1.2 mm (sl. 8. i tabl. 4.).

U pacijenta je došlo do klinički vidljivog poboljšanja jer je okluzijska udloga smanjila napetost žvačne muskulature.

Rezultati dobiveni u ovom ispitivanju kao i rezultati drugih autora (5. 13. 17. 18), pokazuju da u prvim znacima funkcijskih smetnji u stomatognatom sustavu treba izvršiti predterapiju okluzijskom udlogom, prije nego što se počne sa točnim određivanjem šarnirske osi. Predterapija sa udlogom poboljšava po-

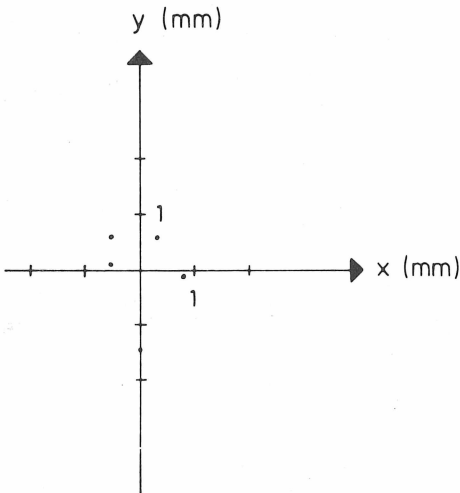
Tablica 3: Rezultati registriranja prije predterapije okluzijskom udlogom.

Ispitanik	Srednje odstupanje od orijentacione točke		Ekstremna vrijednost		Raspon	
	lijevo	desno	lijevo	desno	lijevo	desno
1	0,6	1,3	1,0	2,9	2,0	4,1
2	2,6	2,3	5,6	5,5	8,3	8,6
3	1,0	0,8	1,4	1,4	2,8	2,1
Srednja vrijedn. 1-3	1,4	1,5				

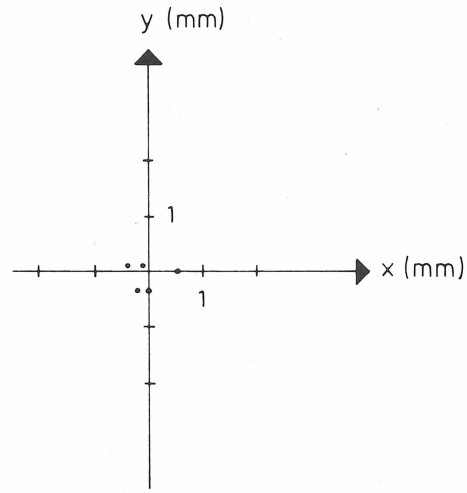
Tablica 4: Rezultati registriranja poslije preterapije

Ispitanik	Srednje odstupanje od orijentacione točke		Ekstremna vrijednost		Raspon	
	lijevo	desno	lijevo	desno	lijevo	desno
1	0,2	0,3	0,3	0,5	0,5	0,8
2	0,5	0,4	1,2	0,6	1,7	1,2
3	0,6	0,4	0,9	0,5	1,4	0,9
Srednja vrijedn. 1-3	0,5	0,4				

novljivost montaže modela. Izvršena su različita ispitivanja točnosti određivanja prosječne točke šarnirske osi, na taj način da su rezultati prosječnog određivanja uspoređivani s rezultatima egzaktno, točne lokalizacije (1, 2, 3, 4, 11, 15, 16, 20, 22, 23). Razek (5) je izvršio ispitivanje na 120 Egipćana, a Walker (23) na 222 Sjeveroamerikanca. Oni su uzeli kao orijentacijsku anatomske točke tragus. Međutim, nakon vlastitih ispitivanja, došli smo do zaključka da je tragus dosta varijabilan u obliku i veličini, te je uzimanje tragusa kao orijentacijske strukture dosta diskutabilno.



Slika 7. Pet položaja modela donje čeljusti u pacijenta sa disfunkcijom žvačne muskulature



Slika 8. Položaj čeljusti istog pacijenta nakon preterapije sa okluzijskom udlagom.

Odgovor na pitanje s kojom nepodudarnošću šarnirske osi i osi artikulatora pri primjeni prosječne metode treba računati, koje orijentacijske anatomske točke su najstandardnije pri određivanju šarnirske mandibule, izvršili smo ispitivanje na 50 muških i 50 ženskih ispitanika. Ispitanici su bili stari između 19 i 40

godina (u prosjeku 23,9 god.) i bez funkcijskih smetnji u stomatognatom sustavu. S Almore-lokalizatorom odredili smo točnu projekciju šarnirske osi na koži, a zatim slijedeće točke markirali na koži (sl. 9):

Tablica 5: Rezultati 20 orijentacionih sistema

Orijentac. točka dorsalno	Orijentac. točka ventral.	Koordinate epicentra	Kvota pogodaka %	Srednje odstoja. (mm)	Maximalno odstoja. (mm)	Radius 95% (mm)
1	Nasion	9,49/-3,61	75,0	3,52	9,41	7,86
2 Porion	Kanthus	9,56/-3,49	74,5	3,48	9,30	7,89
3	Infrao.	10,01/-1,76	76,5	3,53	9,26	7,93
4	Subnas.	9,95/1,92	76,5	3,58	8,97	7,95
5	Nasion	9,49/-1,97	74,0	3,80	11,25	8,49
6 Tragus	Kanthus	9,53/-1,91	73,0	3,76	10,86	8,44
7 sup.	Infrao.	9,71/-0,18	73,0	3,78	10,64	8,45
8	Subnas.	9,07/3,34	70,5	3,84	11,58	8,31
9	Nasion	10,79/1,81	73,5	3,79	11,07	8,37
10 Tragus	Kanthus	10,83/1,76	74,5	3,72	10,64	8,13
11 med.	Infrao.	10,33/3,66	75,0	3,75	10,79	8,24
12	Subnas.	8,16/7,25	73,0	3,84	10,55	8,58
13	Nasion	9,62/6,86	72,0	3,94	12,68	8,04
14 Tragus	Kanthus	9,81/6,65	72,5	3,85	12,27	7,93
15 inf.	Infrao.	8,40/8,35	73,9	3,88	12,11	8,05
16	Subnas.	4,31/10,97	69,0	4,03	13,05	7,96
17	Nasion	-1,76/6,50	91,0	2,88	9,73	5,70
18 Kondylus	Kanthus	-1,59/6,56	90,5	2,85	9,22	5,46
19	Infrao.	-2,96/6,07	91,5	2,84	9,23	5,60
20	Subnas.	-5,32/4,14	90,5	2,87	9,73	5,78

1. Egzaktnu, točnu točku projekcije šarnirske osi na koži
2. Ispalpiran lateralni pol kondila
3. Porion
4. Infraorbitalna točka

S milimetarskim papirom u području projekcije šarnirske osi na koži, su urađeni profilni snimci. Nakon toga su u kompjutor ubačene slijedeće vrijednosti:

1. Točka šarnirske osi
2. 5 dorzalnih orijentacijskih točaka
3. 4 ventralne orijentacijske točke.

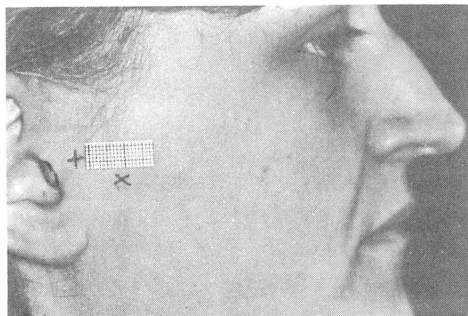
Kompjutor je konstruirao, s obzirom na podatke 20 koordinatnih sistema, u kojima je povezao linijom svaku dorzalnu sa svakom ventralnom točkom, a na svaku liniju konstruirao okomicu u dorzalnoj točki (sl. 10). Koordinate točke šarnirske osi mogu se u svakom orijentacionom sistemu izračunati. Slijedeći parametri bili su izračunati za svaki orijentacioni sistem, te posebno za muške i za ženske ispitanike:

1. Srednja vrijednost koordinata točke šarnirske osi, epicentar
2. Procentualni udio točaka koje nisu udaljene više od 5 mm od epicentra: kvota pogodaka

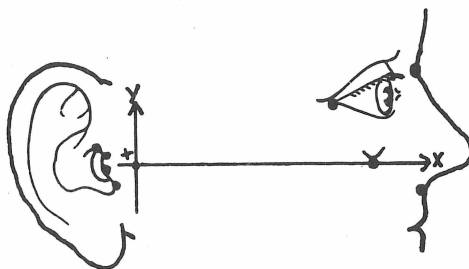
3. Srednja udaljenost točaka od epicentra
4. Maksimalna udaljenost jedne točke od epicentra
5. Radijus kruga oko epicentra u kojem leži 95% točaka.

Pored toga smo koordinate točke šarnirske osi obadviju strana lica podvrgli testu simetrije. Rezultati bi se mogli svesti na slijedeće:

1. Izbor ventralne točke ima samo malo značenje, zato ćemo na njega ubuduće obraćati manje pažnje.
2. Sve orijentacijske metode su postigle zadovoljavajući postotak pogodaka, što znači da ih se 70% nalazi u okviru kruga radijusa od 5 mm ili više.



Slika 9. Oznake na koži: porion, infraorbitalna točka, x – lateralni pol kondila, – točka projekcije šarnirske osi na koži.



Slika 10. Dorzalne i ventralne orijentacijske točke; Položaj točno određene točke šarnirske osi na orijentacionoj liniji.

3. Metoda orijentacije prema kondilima dala je najbolji postotak pogodaka od 90,9%, što je puno bolje nego rezultati kod drugih metoda (ekstremna odstupanja kod svih metoda iznose 10 mm ili više). Kod izbora za jedan od načina orijentacije prema kondilu, izbor je pao na metodu lateralni pol kondila – infraorbitalna točka, gdje imamo praktično milimetarske vrijednosti koordinata prosječno određene šarnirske osi.

Iskoristili smo ova saznanja i stavili elastično ravnalo s kojim smo određivali prosječnom metodom projekciju šarnirske osi. To ravnalo je imalo jednu izboranu rupicu koja je predstavljala projekciju šarnirske osi, a nalazila se 3 mm iza i 6 mm iznad lateralnog pola kondila / lateralni pol kondila je u ovom slučaju urezan u ravnalo. Ravnalo je položeno svojim donjim rubom na obilježeni lateralni pol kondila i infraorbitalnu točku na drugom kraju. Kroz otvor se može označiti točku šarnirske osi, prosječno određenu. Treba također konstatirati da ovom metodom određivanja prosječne šarnirske osi, kojom smo kvotu pogodaka povećali sa 70% na 90%, nismo isključili mogućnost pogrešne lokalizacije šarnirske osi. To naglašava važnost točne lokalizacije šarnirske osi.

Kada treba šarnirsku os točno, a kada prosječno određivati? Ako u okviru restorativnih zahvata odnos čeljusti treba dovesti u terminalnu relaciju, a pri određivanju odnosa čeljusti ne može se dobiti željeni vertikalni odnos, treba prethodno lokalizirati točnu šarnirsku os. Indikacija za lokalizaciju šarnirske osi prosječnom metodom je pri okluzijskoj analizi, primarnoj dijagnostici u pacijenata s funkcijskim smetnjama u stomatognatom sustavu i pri remontaži protetskih nadomjestaka.

DETERMINATION OF TERMINAL HINGE AXIS

Summary

The terminal hinge axis can be determined in two ways, i. e. by an exact method and by the method of average hinge axis. In this study, the Lauritzen-set and SAM buccal arch with metal plates and graph paper were used for accurate localization of the hinge axis.

Accuracy to which the hinge axis can be determined and incongruity between the hinge axis and articulator axis, which should be taken into account when using the method of average hinge axis, were investigated in this study.

The values obtained on the lower model fitting against the exactly determined hinge axis varied by ± 8 mm from the mean value in the sagittal and vertical planes.

The mean aberration of the values obtained with model fitting against the average hinge axis from the mean values obtained with model fitting against the exactly determined hinge axis was 4.7 mm in the sagittal plane.

Key words: hinge axis, model fitting.

Literatura

1. BOCK O. Untersuchungen über verschiedene Methoden der Registrierung der Unterkieferlage im vollbezahnten Gebiss. Dtsch Zahnärztl Z 1967; 22: 823
2. BEYRON H. Orientierungsproblem vid protetiska rekonstruktioner och bettstudier. Svensk Tandl Tskr 1942; 35: 1
3. BOSMAN AE. Hinge axis determination of the mandible. Habil-Schr Utrecht 1974, Stafleu & Tholen, B V-Leiden 1974.
4. BRATSCHKO R, CARTELLIERI W, LEOPOLD S, MOSER F. Vergleichende Scharnierachsenuntersuchungen. Dtsch Zahnärztl Z 1979; 34: 876
5. BRATSCHKO RO, MOSER F. Die Vorbehandlung in der oralen Rehabilitation. Zahnärztl Welt 1980; 89: 50
6. FUHR K. Zur Reproduzierbarkeit der Unterkiefer-Position-Protokoll eines klinischen Versuchs. Zahnärztl Mitt 1980; 10:641
7. GOLD BR, SETCHELL DJ. An investigation of the reproducibility of face-bow transfers. J Oral Rehabil 1983; 10: 495
8. KORBER E, LANDT H. Untersuchungen über die Reproduzierbarkeit von Registrierungen. Dtsch Zahnärztl Z 1979; 34: 202.
9. LAURITZEN AG. Atlas of occlusal analysis. Colorado Springs: HAH Publications, 1974;
10. LAURITZEN AG. Arbeitsanleitung für die Lauritzen-Technik. Hamburg: Carstens & Homovc, 1981;

11. LAURITZEN AG, Bodner G. Variation in location of arbitrary and true hinge axis points. J Prost Dent 1961; 11: 224.
12. LAURITZEN AG, Wolford LW. Hinge axis location on an experimental basis. J Prost Dent 1961; 11: 1059 (samo).
13. MOTSCH A. Die Vorbehandlung des funktionsgestörten Kauorgans mit Schinen. U: Drücke W, Klemt B, Kifergelenk und Okklusion. Berlin: Quintessenz Verlags-GmbH, 1980;
14. OTT K, BOCK O, FESTL P, ENGERER M. Untersuchungen über die Reproduzierbarkeit von Registrierungen nach AG Lauritzen. Dtsch Zahnärztl Z 1980; 35: 318 (samo).
15. RAZEK MKA. Clinical avaluation of methods used in locating the mandibular hinge axis. J Prost Dent 1981; 46: 369 (samo).
16. SCHALLHORN RG. A study of the arbitrary center and the kinematic center of rotation for face-bow mountings. J Prost Dent 1957; 7: 162(samo).
17. SCHILLING HT. Klinische Versuche zur Reproduzierbarkeit der Scharnierachsenlokalisierung Teilergebnisse einer Nachuntersuchung. Dtsch Zahnärztl Z 1983; 38:679 (samo).
18. SCHUBERT R. Die reproduzierbarkeit der Scharnierachsenlokalisierung bei gelenkgesunden bzw. kranken Personen – eine einjährige Vergleichsstudie. Dtsch Zahnärztl Z 1985; 40: 96 (samo).
19. SEILER F, HUPFAUF L. Untersuchungen über die Reproduzierbarkeit der terminalen Scharnierachsenpunkte. Dtsch Zahnärztl Z 1973; 28: 775 (samo).
20. SIMPSON JW, HESBY RA, PFEIFER DL, PELLEU GB. Arbitrary mandibular hinge axis locations. J Prost Dent 1984; 51: 819 (samo).
21. SLAVICEK R. Über die Auswirkungen von Achseninkongruenzen zwischen schädelgerecht montierten Oberkifer-modellen und schädelbezüglich montierten Unterkifermodellen. Ost Z stomat 1978; 75: 318 (samo).
22. TETERUCK WR, LUNDEEN HC. The accuracy of an ear face-bow. J Prost Dent 1966; 16: 1039 (samo).
23. WALKER PM. Discrepancies between arbitrary and true hinge axis. J Prost Dent 1980; 43: 279 (samo).