

Aksiografija

Marijana Bićanić¹
 Samir Čimić, dr.med.dent²
 prof.dr.sc. Sonja Kraljević- Šimunković³

[1] studentica 6. godine

[2] Zavod za mobilnu protetiku, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

[3] Zavod za mobilnu protetiku, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Aksiografija je kineziološko-kompijutorizirana metoda za bilježenje i dijagnostičku interpretaciju kretnji donje čeljusti (1,2). Dio je instrumentalne funkcijske analize. Aksiografski zapis kretnji donje čeljusti izvor je dodatnih važnih podataka koji nadopunjavaju anamnezu i manualnu funkcijsku analizu. Iz dobivenih podataka mogu se odrediti individualne vrijednosti pacijentovog čeljusnog zgloba (zakrivljenost, kut

nagiba kondilne staze, Bennettov kut, tijekom mediotruzijske i laterotruzijske putanje) i utvrditi putanje kretnji pri aktivnim i vođenim kretnjama donje čeljusti kao i analizirati promjene položaja kondila uzrokovane okluzijskim čimbenicima (2). Aksiografijom je omogućeno neinvazivno snimanje putanje kondila čeljusnih zglobova. Aksiografske snimke mogu pomoći u dijagnozi mišićne diskoordinacije, hipermobilnosti i hipomobilnosti, asimetrije pokreta te različite patologije zgloba (3). Prvenstveno služi dobivanju individualnih podataka o pacijentovom čeljusnom zglobu odnosno funkcionalnom stanju zgloba. Ti se podaci kasnije mogu upotrijebiti za individualno programiranje artikulatora. Za procjenu zakrivljenosti i nagiba kondilne staze služe protruzijske aksiografske putanje, dok putanje izvancentričnih kretnji služe za određivanje Bennettovog kuta i osnovnog oblika Bennettove kretnje mediotruzijskog kondila ("immediate side shift") (1).

Povijesni presjek

Proučavanje i registracija kretnji donje čeljusti davno je uvedena u stomatologiju. Slično aksiografu, ranije se koristio pantograf. Počevši od McColluma (1933), preko Guisheta (1956) i Lundeena (1982) te brojnih drugih autora, ovakve registracije kretnji donje čeljusti znatno su usavršene (4). Elektroničke sustave za bilježenje kretnji mandibule prvi su u Njemačkoj počeli upotrebljavati Köbers i Heners. Ti su sustavi bili malo korišteni jer su računala još bila prespora, a njihovi kapaciteti premali (5). Uz stalan napredak tehnologije nekad glomazni mjerni instrumenti zamijenili su se lakšim i preciznijim elektroničkim instrumentima. Brojni su autori na mnoge načine pokušali osmisliti što funkcionalniji

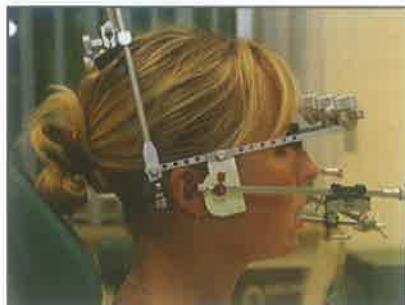
uređaj s brojnim dodacima i promjenama, sve do 1988. godine kada je Slavicek opisao i uveo metodu elektroničke aksiografije (CADIAX) (6). Novija dostignuća na području tehnologije omogućila su izradu mnogo gracilnijih i preciznijih mjernih uređaja koji se osim u istraživanju kinematike donje čeljusti i temporomandibularnog zgloba mogu koristiti i u kliničkoj praksi (4).

Vrste aksiografije

Razlikujemo mehaničku i elektroničku aksiografiju (aksiografe), od kojih posljednja spomenuta danas ima ključnu kliničku vrijednost. U literaturi se dosta često aksiografi spominju kao "jaw tracking device with six degrees of freedom". Radi se o pojmu iz fizike, područje proučavanja gibanja krutog tijela, a označava princip na kojem se temelji računanje položaja donje čeljusti. Princip mjerenja elektroničkog aksiografa je isti, iako oni tehnički mogu biti izvedeni na više načina; elektromehanički registracijski sustavi (Gamma Cadiax, Axiotrom), magnetski registracijski sustavi, optoelektronički registracijski sustavi (String-Condylcomp LR3), ultrazvučni registracijski sustavi (Arcus Digma, JMA) i drugi (7) (slika 1-4).

Princip rada

Aksiograf se sastoji od gornjeg i donjeg luka (11). Gornji luk se učvrsti ovisno o samom uređaju (npr. kao i obrazni luk - vanjski slušni hodnik, nasion). Donji luk se učvrsti putem paraokluzijske žlice na donji zubni niz. Osnova žlice je od savitljivog metala, kako bi se mogla dobro prilagoditi na zube. Moguće ju je prilagoditi izravno u ustima ili na modelu, što je bolje (slika 5). Radi se iz autopolimerizirajućeg ili svjetlosnopolimerizirajućeg akrilata (ukoliko se radi direktno u ustima izrađuje se iz autopolimerizirajućeg



Slika 1. Mehanička aksiografija (preuzeto iz 8).



Slika 2. Optoelektronička aksiografija (preuzeto iz 9).



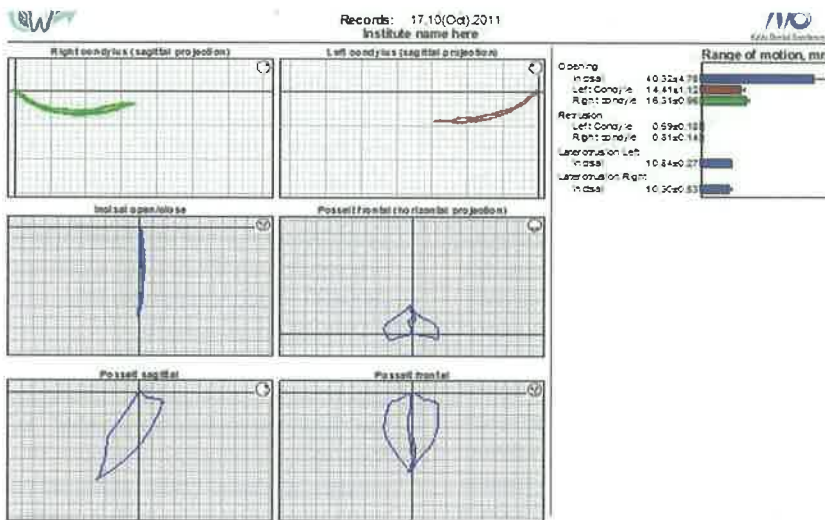
Slika 3. Aksiografija na ultrazvučnom principu (preuzeto iz 10).



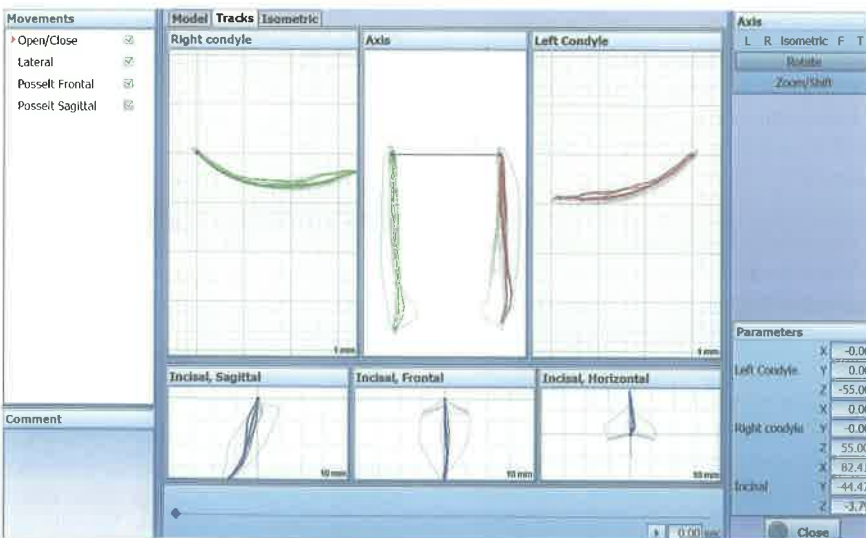
Slika 4. Aksiografija na ultrazvučnom principu.



Slika 5. Paraokluzijska žlica.



Slika 6. Prikaz kretnji donje čeljusti na računalu.




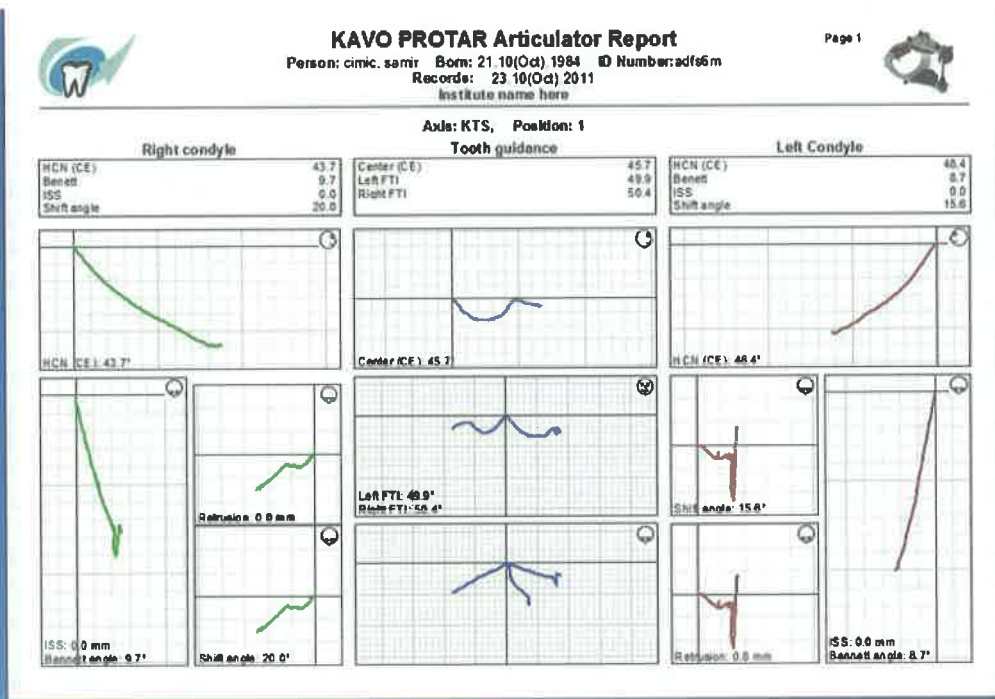
Slika 7. Prikaz kretnji donje čeljusti na računalu.

akrilata). Pri tome je bitno da ne smeta u okluziji (jer bi se promijenile kretnje donje čeljusti te utjecale na zabilježene vrijednosti). Žlica se dodatno može učvrstiti materijalom za izradu privremenih kruna i mostova jer je važno da je žlica dobro učvršćena u ustima. Prilikom samog snimanja kretnji donje čeljusti emiteri donjeg luka odašljaju impulse (ovisno o samom uređaju - optoelektroničke, ultrazvučne, magnetske, mehaničke ili druge), a senzori na gornjem luku registriraju te impulse. Softver uređaja računa različite vrijednosti ovisno o uređaju i kretnjama, npr. kut nagiba kondilne staze, Bennettov kut, imedijadni pomak u stranu, kut incizijskog vođenja itd. (na mehaničkom aksiografu kretnje ostaju zabilježene na registracijskoj pločici). Vrijednosti i kretnje se mogu vidjeti direktno na ekranu uređaja ili računalu (slika 6-8). Kod samog mjerenja zabilježe se sljedeći standardizirani pokreti: slobodno (bez manipulacije praktičara) otvaranje i zatvaranje usta, slobodna protruzija i retruzija, slobodna lijeva i desna laterotruzija. Može se zabilježiti veliki raspon kretnji ovisno o samom uređaju i namjeni snimanja. Bilježenje graničnih kretnji pod manipulacijom terapeuta može poslužiti u svrhu diferencijalne dijagnostike muskularnih i morfoloških promjena (12). Bilo koja procjena dobivenih krivulja u dijagnostičku svrhu obavezno se radi uz anamnezu pacijenta te predstavlja važne podatke u dijagnostici i terapiji temporomandibularnih poremećaja. Rezultat samog snimanja se sam po sebi bez anamneze pacijenta ne može koristiti kao dijagnostičko sredstvo. Može se govoriti o kvantiteti, kvaliteti i simetriji pokreta. Kvantiteta pokreta se klasificira kao prosječna, hipomobilna i hiperomobilna. Hipomobilnost se može javiti kod jačih mišićnih bolova, adhezija, poremećaja disk kondil kompleksa te

upala temporomandibularnog zgloba. Hiperobilnost se može javiti kod olabavljenih ligamenata. Na aksiografskim snimkama kvaliteta pokreta zdravog zgloba se prikazuje kao glatki i jednakomjerni pokret mandibule. Simetrija se evaluira kod otvaranja-zatvaranja te protruzijske kretnje. Kod zdravog zgloba kretnja je simetrična. Osim toga, na aksiografskim snimkama je moguće

dobro prikazati i dislokaciju diska s redukcijom (točno vrijeme repozicije i luksacije) te dobiti točne informacije za izradu nagrizne udlage (12). Osim za dobivanje podataka u prisutnosti temporomandibularne disfunkcije, kompjutoriziranom je aksiografijom moguće zabilježiti kretanje mišićnih i zglobnih poremećaja tijekom nekog vremenskog perioda (13). Poremećaji u

tijeku kretnji donje čeljusti i promjene položaja kondila uzrokovane okluzijskim čimbenicima lakše su uočljive uz pomoć instrumentalne funkcijske analize nego što je to moguće utvrditi manualnom analizom. Osim toga, aksiografsko snimanje ima i forenzičko značenje obzirom da se svi dobiveni podaci o pacijentu elektronički dokumentiraju i arhiviraju. 



Slika 8. Podatci za individualno programiranje artikulatora.

LITERATURA

- Gnatologija@net [Internet]. Zagreb: Stomatološki fakultet; 2001. [cited 2011 Dec 15]. Available from: http://gnato.sfzg.hr/Prirucnik/2_9_kompjutorska_analiza.htm.
- Kraljević S. Funkcijska dijagnostika temporomandibularnih poremećaja metodom elektroničke aksiografije: doktorska disertacija. Zagreb: Sonja Kraljević; 2001.
- Kobs G, Bernhardt O, Kocher T, Meyer G. Accuracy of Traditional Clinical Examination in Combination with 3-D Computerized Axiography for Diagnosing Anterior Disk Displacement with Reduction. *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal*. 2004; 6:91-93.
- Dodić S, Sinobad V. Kinematska analiza graničnih kretnji donje vilice u osoba sa kranio-mandibularnim disfunkcijama. *Serbian Dental J*. 2003; 50:185-91.
- Körber KH. Elektronische Registrierung der Unterkieferbewegungen im normalen und okklusiongestörten Gebiss. *Dtsch Zahnärztl*. 1971; 26:167-76.
- Slavicek R. Clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning. Part 7. Axiography. *J Clin Orthod*. 1989;22(12):776-87.
- Kevilj R. Dijagnostika temporomandibularnih poremećaja kod pacijenata s bruksizmom optoelektroničkom pantografijom: magistarski rad. Zagreb: Renata Kevilj; 2006.
- Zahnartz-bochum [Internet]. Bochum: Zahnartz-bochum; 2011 [cited 2011 Dec 12]. Available from: <http://zahnarzt-bochum.blogspot.com/2009/06/welche-diagnosemoglichkeiten-bei-einer.html>
- Zm online [Internet]. Hamburg: Zm online; 2001 [cited 2011 Dec 12]. Available from: http://www.zm-online.de/m5a.htm?/zm/19_01/pages2/zmed1.htm
- Noraxon [Internet]. [cited 2011 Dec 12]. Available from: www.noraxon.com/zebris/pdf/WinJaw.pdf.
- Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. *Contemporary fixed prosthodontics*. 4. ed. St. Louis: Mosby; 2006.
- Piehslinger E. *Grundlagen der zahnärztlichen Prothetik: Ein Leitfaden für Studierende und Zahnärzte*. 2. ed. Wien: Universimed; 2006.
- Akar GC, Erdem A, Ada E, Kose T. Usporedba kliničkih, instrumentalnih i slikovnih metoda u dijagnosticiranju temporomandibularnih poremećaja. *Acta Stomatol Croat*. 2008; 42(3):242-54.