

Investigarea Dinamicii Mandibulare Cu Ajutorul Sirognatograf-ului

De-a lungul anilor, îmbunătățirile în domeniul sistemelor utilizate pentru înregistrarea mișcărilor maxilare au urmat progreselor în știință și tehnologie. Recent, anumite sisteme, care implicau o colecție de date computerizate și analize, au fost descoperite ca fiind ușor de utilizat și noninvazive. Acestea includ Selspot-ul, Kineziograf-ul și Sirognatograf-ul.

Sirognatograf-ul este foarte des folosit pentru cercetări privind depistarea mișcărilor mandibulare incisive, dar dovezi despre limitările lui sunt puține. Acest echipament pentru înregistrarea momentului maxilar a fost dezvoltat de-a lungul a câtorva ani, și versiunea finală a fost introdusă de Lewin în 1985. [1]

Specificări tehnice asupra Sirognatograf-ului

O antenă este folosită pentru a detecta schimbările din câmpul magnetic folosind 8 (opt) dispozitive ce folosesc efectul Hall, câte 4 (patru) de fiecare parte. Aceste dispozitive sunt poziționate în așa fel încât ieșirea lor să ofere baze pentru analiza mișcărilor tridimensionale a unui magnet, care este temporar atașat pe suprafața labială a incisivilor mandibulari. Magnetul cântărește 1 g și are o putere a câmpului de 10 Gauss. Circuitul este proiectat să minimalizeze efectul câmpului magnetic înconjurător asupra ieșirii. [4]

Instucțiuni și cerințe pentru studiul mișcării craniene

În timpul procedurii de înregistrare, pacienții vor fi așezați pe un scaun confecționat dintr-un material nonferomentalic, care nu interferează cu câmpul magnetic. O bandă din aluminiu, acoperită cu cauciuc, a fost construită pentru a asigura stabilitate craniană în timpul masticăției. Această bandă a fost creată în așa fel încât să permită corectări fine în două planuri. Strânsoarea benzii poate fi ajustată pentru a obține un compromis între confort și restricție, care permit pacienților să își mențină stabilitatea.

Alte caracteristici esențiale de design sunt :

- O curea trecută pe deasupra craniului pentru a susține greutate antenei
- Utilizarea unui material vâscos între nas și “suportul pentru nas” al

antenei pentru a îmbunătăți confortul și stabilitatea.

Pentru a evalua mișcările craniene, magnetul a fost fixat pe suprafața labială a dinților incisivi maxilari. Vor fi înregistrate primele 10 secunde din fiecare secvență masticatorie. [3]

Probele de frecvență și distorsiune

Sirognatograf-ul reproduce unde dreptunghiulare de 3 Hz cu minimum de distorsiune. Oricum, la frecvențe mai mari, ieșirea devine în mod progresiv mai distorsionată. Analizele au arătat că întârzierea între stimulare și răspunsul inițial, a fost între 0 – 20 ms, ceea ce confirmă probele Sirognatograf-ului la o rată de 50 Hz. [7]

Artefacte de stimulare

Orice dispozitiv pentru măsurătorile magnetice este supus acestor artefacte provenite din câmpuri magnetice parazite. Pentru a le depăși, dispozitivele ce folosesc efectul Hall au fost utilizate pentru o scurtă perioadă, la fiecare ciclu principal. Pentru a crește sensibilitatea dispozitivului, un puls energizant este trecut prin transductorul dispozitivelor ce folosesc efectul Hall la o rată mult mai mare decât maximum de curent ce intră în dispozitiv. Este foarte important să nu înregistrăm în timpul acestor artefacte. Este necesară și probarea voltajului ieșirii când nu se schimbă rapid. [8]

Mișcările craniene

Acestea fac parte din mișcările masticatorii normale. Ele se observă în mod special atunci când se mestecă alimente dure și în timpul deschiderii largi a gurii. În aceste cazuri s-a constatat o înclinare cu 10° a planului Frankfort.

Primele cercetări au arătat că mișcările craniene afectează înregistrările mișcărilor mandibulare, așa cum sunt evidențiate pe baza liniei de plutire.

Deși importanța stabilității craniene a fost constatată în anumite studii, nu s-a descris cum se poate, în mod efectiv, să se prevină aceste mișcări sau cum să fie luate în seamă când se exprimă acuratețea sistemului. [2]

Sensibilitatea și linearitatea Sirognatograf-ului

S-a observat că deformările calculate ale acestui dispozitiv erau de 1% sau mai puțin. Ultimele studii au stabilit diferite valori ale deformărilor : 7% la spații de 20 – 25 mm, și deformări neglijabile pentru spații mai mici de 20 mm. Ultimele valori au fost de 1,5%.

Deși unele dintre motivele pentru care apar aceste artefacte au fost descrise, ele nu conțineau suficiente detalii pentru crearea unor noi studii. În plus, nici o soluție nu a fost oferită pentru a depăși aceste deficiențe. De aceea a fost considerat necesar să se analizeze aceste

limitări în detaliu și, ca o consecință, să se dezvolte o metodă pentru a se obține un grad mai înalt de acuratețe. [6]

Efectul capacității

Capacitanța este folosită în circuitul Sirognatograf-ului pentru a reduce artefactele dintre probe și pentru a produce trasee bidimensionale fine pentru aplicațiile clinice. Analizarea acestei ieșiri ne arată că la sfârșitul celor 20 ms din perioada de probă, ieșirea Sirognatograf-ului atinge doar 93,7% din adevărata amplitudine. [1]

Zgomotele din sistem

Nivelul zgomotului asupra ieșirii Sirognatograf-ului a fost înregistrat prin probare fără orice mișcare a magnetului. Aceasta a arătat mici artefacte întâmplătoare cu deviații standard mai mici decât $\pm 0,05$ mm. [5]

Sensibilitatea

Ieșirea Sirognatograf-ului a fost de $0,747 \pm 0,05$ V pentru o mișcare a magnetului de 10 mm peste suprafața centrală a câmpului de înregistrare. Instrumentul este sensibil la schimbările în forța câmpului magnetic. Mișcarea materialelor feromagnetice pe o rază de 1 m poate produce artefacte. Chiar și prezența statică a acestor materiale pe o rază de 1 m poate disturba câmpul magnetic, și, în consecință, sensibilitatea.

Linearitatea

Ieșirea Sirognatograf-ului arată că atunci când mișcările magnetului au loc pe o rază de 15 mm față de centrul antenei, ieșirea este satisfăcător liniară în toate cele 3 (trei) planuri. În această rază, distorsiunea este de 5,9%. Când raza este crescută între 20 – 30 mm, distorsiunea crește și ea la 10,6%.

Concluzii :

Acest studiu a arătat că sistemele de înregistrare a mișcării mandibulare, adică Sirognatograf-ul, este un dispozitiv valoros și că utilizatorul este conștient de limitele și erorile acestuia.

Sensibilitatea fiecărui sistem sirognatografic necesită o calibrare anterioară de către utilizator. Sirognatograf-ul este în mod adecvat linear pe o rază

de ± 15 mm în cele 3 (trei) planuri, care este acceptabil pentru multe aplicații clinice. Trebuie evitate artefactele de stimulare. De asemenea, trebuie avut grijă să se stabilească poziția corectă a antenei și magnetului, și, în mod special, orientarea antenei pe planul Frankfort. Stabilizarea craniană este necesară pentru înregistrarea corectă a mișcării mandibulare cu Sirognatograf-ul. Stabilitatea craniană satisfăcătoare poate fi realizată cu o combinație între o bandă de Aluminiu, înfășurată în cauciuc și limitarea voluntară a mișcării craniene. [6]

Bibliografie :

1. Ender Kazazoglu – “Journal of Orofacial Pain”, volume 8, no. 8, 1994
2. Jemt T. – “Masticatory Mandibular Movements”, 1984
3. Lewin A, Lemmer J – “The Measurement Of Jaw Movement”
4. Neill D.J., Howell P.G.T. – “Computerised Kinesiograph In The Study Of Mastication In Dentate Subjects”, 1986
5. Vasile Burlui & co. – Gnatologie, Iași – 2000
6. Ahlgren J. – “Kinesiology Of The Mandible. An EMG Study”
7. Mocanu M., Burlui V., Ciubotaru S. – “Contribuții La Studiul Unor Metode De Evaluare A Dimensiunii Verticale” – Revista Stomatologia, Vol XXII, No. 2
8. Lewin A., Nickel B. – “The Full Description Of Jaw Movement”, J. Dent. Assoc. South Africa, 1978.