

# Opružni aktivator – nova mogućnost u tretmanu skeletnog otvorenog zagriza

## Spring Activator – a New Appliance in Skeletal Open Bite Treatment

Dušan Rak\*  
Mladen Šljaj  
Senka Rajić

\* Privatna specijalistička ordinacija, Split  
Zavod za ortodonciju  
Stomatološkog fakulteta u Zagrebu

### Sažetak

*Prikazan je novi tip ortodontske naprave, opružni aktivator po Sanderu za tretman ortodontskih nepravilnosti s vertikalnim tipom rasta. Opružni aktivator kao funkcionalna čeljusnoortopedska naprava djeluje putem funkcionalnih adaptacijskih mehanizama, što je omogućeno točnom lokalizacijom momenta i smjera sila koje proizvode ugrađene opruge kao i žvačni mišići. Djeluje direktno ne samo na razini dentoalveolarnih odnosa, nego i skeletnih struktura. Zbog toga se može smatrati pouzdanom i djelotvornom napravom u tretmanu skeletnog otvorenog zagriza.*

**Ključne riječi:** opružni aktivator, skeletni otvoreni zagriz, mobilna ortodontska terapija

Acta Stomatol. Croat.  
1993; 27: 149–155

### STRUČNI RAD

Primljeno: 28. travnja 1993.

### Uvod

Samo s određenim tipom naprave ili sasvim specifičnim tretmanom nemoguće je uspješno tretirati sve ortodontske nepravilnosti. Razloge za to treba tražiti u različitim morfološkim osobitostima dentoalveolarnih i skeletnih odstupanja, zbog čega i naizgled slične nepravilnosti različito reagiraju na terapiju. To se naročito odnosi na skeletni otvoreni zagriz koji i danas predstavlja poseban izazov. Etiologija mu može biti genetska (pravi skeletni otvoreni zagriz), može biti prouzročen nepogodnim navikama (habitualni otvoreni zagriz), ili se radi o fenokopiji obaju spomenutih oblika (4, 8, 18). S obzirom na česte recidive, potrebna je točna verifikacija etiologije. Kod habitualno otvorenog zagriza, gdje su dentoalveolarne promjene uzročene nepogodnim navikama, i kod horizontal-

nog tipa rasta prognoza je povoljna. Skeletni otvoreni zagriz mnogo je teži za tretman, a prognoza je uglavnom nepovoljna. Neovisno o vrsti tretmana (ortodontskog, čeljusnoortopedskog ili kirurškog), recidive je veoma teško isključiti (4, 6, 7, 15). Skeletni otvoreni zagriz također je u uskoj vezi s funkcionalnim smetnjama, gdje je od najvećeg utjecaja disanje na usta (5, 19, 20, 24).

Za tretman otvorenog zagriza razvijeno je mnoštvo originalnih terapijskih naprava (3, 8, 10, 16, 17). Njihov je osnovni učinak u slabljenju vertikalne komponente rasta funkcionalnom adaptacijom (3), magnetskom aktivnom intruzijom (2), posteriornim nagrznim blokom (24), haedgearom, nagrznim pločama ili retroinklinacijom baze gornje čeljusti (9) itd., dakle ipak kompenzatorno i na razini dentoalveolarnih struktura. Pri tom skeletni uzorci posteriorne

rotacije mandibule ostaju netaknuti. Tek novije izvedbe ortodontskih naprava poput vertikalnog korektora (2) i posteriornog nagriznog bloka (24), na neizravni način, aktivnom intruzijom molara, izazivaju poboljšanje smjera rasta u smislu anteriorne rotacije mandibule. Utjecaj orofacijalne muskulature na smjer kraniofacijalnog rasta do sada nije bio uvažavan, sve do pojave opružnog aktivatora, gdje se muskularnim aktivnostima koristi za postizanje anteriorne rotacije mandibule. Radi se o sasvim novom konceptu predloženom od radne grupe prof. Sanderu s klinike u Ulmu (22, 11, 21). Zbog toga opružni aktivator predstavlja novost u tretmanu otvorenog zagrizu, te ankiloze temporomandibularnog zgloba.

### Način djelovanja

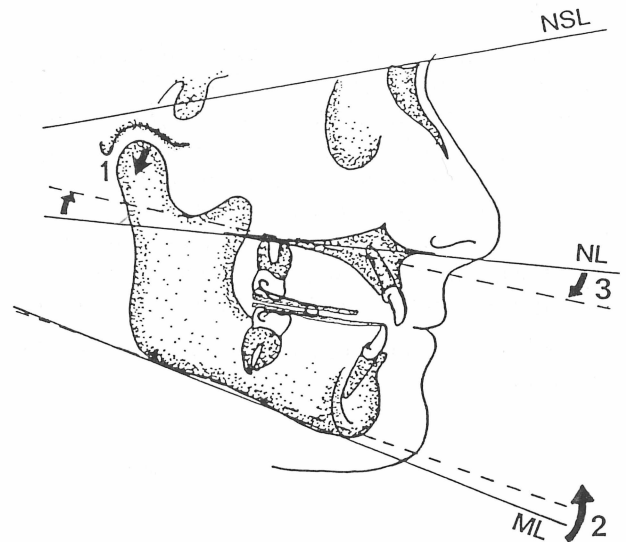
Opružni aktivator posjeduje težišne točke u regiji molara koje su morfološki determinirane izradom i lokalizacijom opruga na napravi. Prilikom zatvaranja usta kao posljedica muskularne aktivnosti nastaje sila što rezultira laganom distrakcijom u temporomandibularnom zglobu. Za razumijevanje ove aktivnosti važno je poznavati utjecaj muskulature na skeletne forme maksilofacijalne regije. Dokazana je povišena mišićna aktivnost ukoliko mandibularni kut ima niže vrijednosti od uobičajenih u odnosu na dob (1, 23). Primjenom opružnog aktivatora postiže se korelacija između mišićne aktivnosti, anteriorne rotacije mandibule i smanjenja međučeljusnog kuta (22). Distalne težišne točke opružnog aktivatora dovode do pokreta anteriorne rotacije mandibule u području zone opterećenja. Osim spomenutog, opružni aktivator ima utjecaja i na maksilarnu bazu, koju distalni vektor sile inklinira u posteriorno-anteriornom smjeru (slika 1). Sve to izaziva slabljenje skeletne vertikalne komponente rasta i klinički dovodi do poboljšanja frontalnog prijeklopa.

Opružni aktivator ispunjava stoga slijedeće zadatke (12):

- rotaciju mandibule u anteriornom smjeru prilikom pokreta zatvaranja, zbog aktivacije orofacijalne muskulature preko dugih krakova opruga;
- stvaranje izotoničkih mišićnih kontrakcija za vrijeme nošenja naprave;
- distrakciju kondila TMZ;

- distrakciju i anteriorni postav kondila putem konstrukcijskog zagrizu.

Kliničko-eksperimentalnim ispitivanjima mehanizma djelovanja opružnog aktivatora za vrijeme dnevnog (13) i noćnog nošenja (14) izmjerene su vertikalne sile od 5–30 N, a registrirana mandibularna aktivnost bila je veća i sedam puta nego kod uobičajenih aktivatora. Registrirana je intenzivnija temporalna mišićna aktivnost u odnosu na maseteričnu, što je i proizvelo anteriornu mandibularnu rotaciju. Izotoničke kontrakcije žvačne muskulature bile su učestalije u odnosu na izometričke.



1. Distrahirajući okretni moment sile u regiji čeljusnog zgloba
2. Anteriorna rotacija mandibule
3. Retroinklinacija baze maksile

Slika 1. Način djelovanja opružnog aktivatora

Figure 1. Biomechanics of »Spring activator« according to Sander

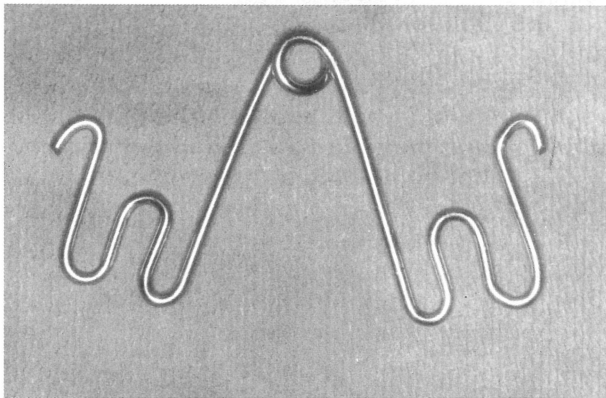
### Izrada

#### Prilagodni postupci

Za izradu opružnog aktivatora neophodno je, osim uobičajenog, posjedovati i fiksator za artikulaciju sadrenih odljeva prema konstrukcijskom zagrizu. Za izradu opruga upotrebljava se elgiloy žica promjera 1,14 mm, jer se na

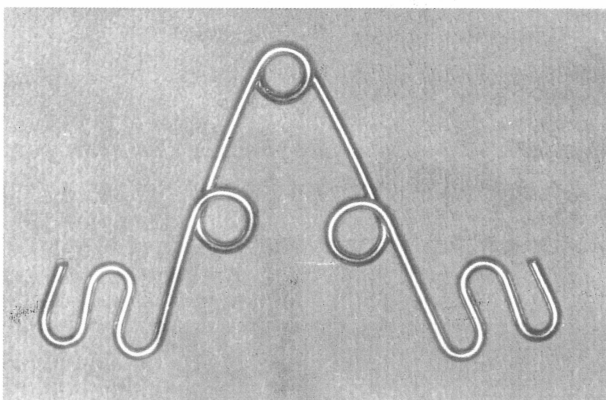
opruge tijekom nošenja postavljaju ekstremno visoki zahtjevi u pogledu otpornosti.

Opruge se savijaju na principu igle sigurnice formiranjem jednog loop-elementa ukoliko je malo prostora u ustima (slika 2), a ukoliko su prostorne mogućnosti veće, preporučuje se izrada trostrukog loop-elementa (slika 3).



Slika 2. Opruga s jednim loop-elementom i retencijama u S formi

Figure 2. Spring with one loop element and retention in S form



Slika 3. Opruga s tri loop-elementa i retencijama u S formi

Figure 3. Spring with three loop elements and retention in S form

Retencije formirane u obliku slova S fiksiraju se u postranim segmentima gornje i donje čeljusti, okluzalno pod kutom od 90°. Za gornji segment aktivatora izrađuju se Adamsove kvačice, kao i kapljičaste kvačice, a ukoliko se planira

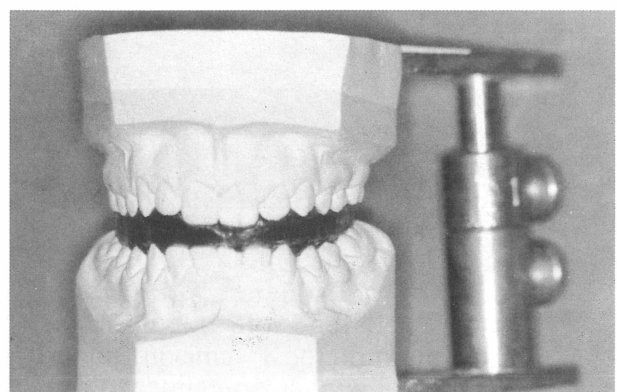
primjena headgeara, ugrađuju se u gornji segment aktivatora prefabricirane headgear-cjevčice.

#### Konstruktivski zagriz

Prije uzimanja konstruktivskog zagrizu potrebno je u pacijenta utvrditi smjer rasta viscerokranija, što je moguće rentgenkefalometrijskim pretragama. Kod pacijenata s neutralnim tipom rasta uzima se konstruktivski zagriz s vertikalnim rasponom od 8 mm. Kod vertikalnog tipa rasta pozitivne terapijske efekte izaziva neznatni interkluzijski razmak. Ukoliko kod pacijenata s horizontalnim tipom rasta postoji indikacija za izradu opružnog aktivatora (ankilozne TMZ), preporučuje se neznatna visina interkluzijskog razmaka u regiji molara, jer je ovdje u prvom planu distrakcija čeljusnog zgloba, što kod pacijenata s artropatijama izaziva rasterećenje (21).

#### Tehnička izrada

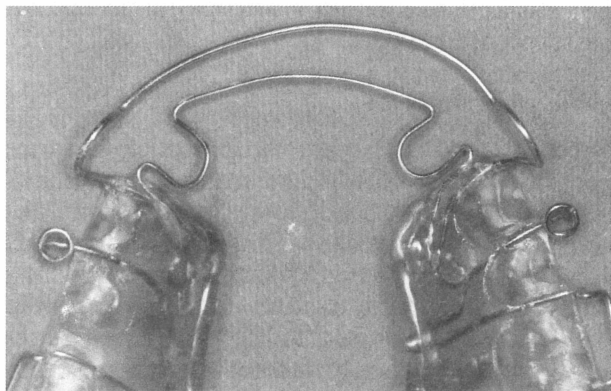
Potrebna je višefazni postupak jer se najprije pojedinačno izrađuju maksilarni i mandibularni segment aktivatora kao dvije pojedinačne aktivne slobodne ploče. Prethodno se sadreni odljevi artikuliraju u FKO fiksatoru, prema konstruktivskom zagrizu uzetom na pacijentu (slika 4). Zatim se pristupa izradi retencijskih elemenata u gornjoj ploči, Adamsovih kvačica na molarima i kapljičastih kvačica između premolara. Radi učinka na osovinski položaj frontalnih zu-



Slika 4. Sadreni odljevi s konstruktivskim zagrizom u FKO fiksatoru

Figure 4. Plaster casts with construction bite in FKO fixator

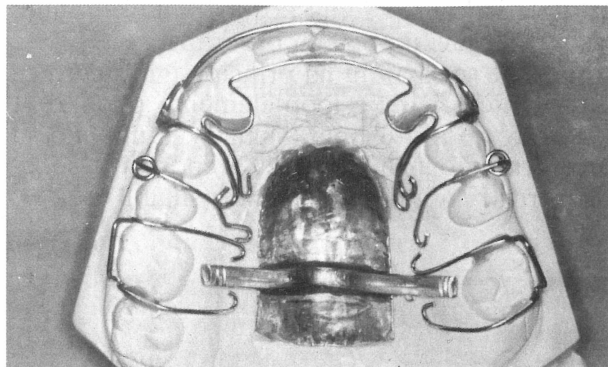
ba, palatinalno se izrađuju protruzijske petlje, a vestibularno labijalni luk od 0,8 mm (slika 5). Lijevi i desni segment ploče povezani su palatinalnim lukom od poluokrugle čelične žice promjera 3 x 1,5 mm (slika 6). Nakon postave žičanih elemenata (slika 7) izrađuju se akrilatni dijelovi naprave skraćenom polimerizacijskom tehnikom nasipanja. Marginalni dijelovi nepca prekrivaju se radi stabilnosti akrilatom, a okluzalno se formiraju potpuno glatki nagrizni grebeni debljine 1,5 do 2 mm (slika 8 i 9). Dovršeni maksilarni i mandibularni segment naprave smještaju se zajedno sa sadrenim odljevima u fiksator, te se pristupa fiksaciji opruga, distalno od prvih trajnih molara. Mjesta za retenciju opruga izbrušavaju se u akrilatu u obliku ormarića. Nakon uspostavljanja pasivne pozicije



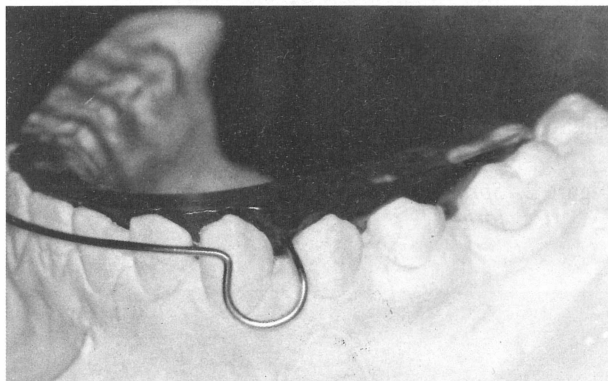
Slika 5. Protruzijske petlje i labijalni luk od 0,8 mm  
Figure 5. Protrusion loops and labial bow



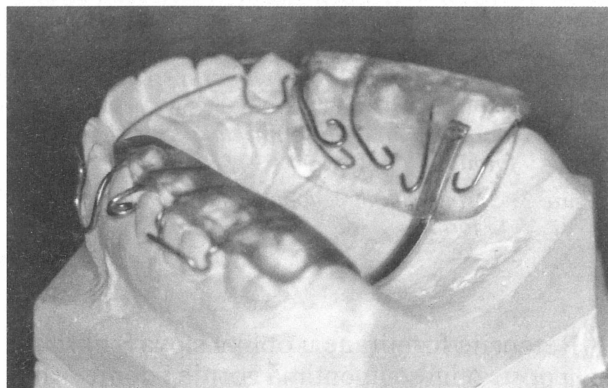
Slika 6. Maksilarni palatinalni luk za stabilizaciju lijevog i desnog segmenta ploče  
Figure 6. Palatal bow for stabilization of left and right segments of appliance



Slika 7. Protruzijske petlje, palatinalni luk i retencijski elementi maksilarnog dijela naprave  
Figure 7. Protrusion loops, palatal bow and retention elements of upper segment of appliance



Slika 8. Izrađena donja ploča opružnog aktivatora  
Figure 8. Finished lower plate of Spring activator

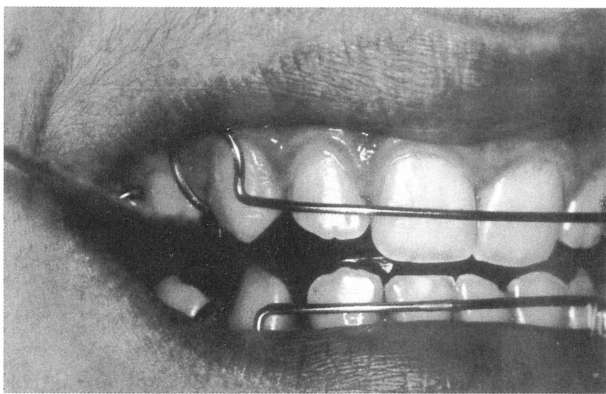


Slika 9. Izrađena gornja ploča opružnog aktivatora  
Figure 9. Finished upper plate of Spring activator

opruža, one se anteriorno fiksiraju ljepljivim voskom, a retencijski se dijelovi fiksiraju u gornju i donju ploču samopolimerizirajućim akrilatom. Slijedi završna obrada i poliranje.

#### *Predaja naprave pacijentu*

Artikulacijskim papirom potrebno je utvrditi kontakte u anteriornom dijelu naprave, te ih brušenjem ukloniti (slika 10). Naknadno aktiviranje opruga provodi se njihovom ekspanzijom, kako bi se izazvao novi podražaj muskulature orofacijalne regije.



Slika 10. Utvrđivanje preranih kontakata u anteriornom dijelu naprave

Figure 10. Premature contacts registration in anterior segment of appliance

#### *Modifikacije*

Ukoliko je potrebno sistirati rast gornje čeljusti, ili provesti njezinu retroinklinaciju, u aktivator se ugrađuju prefabricirane cjevčice za aplikaciju ekstraoralnog vlaka headgeara. Ako postoji indikacija za transverzalnu ekspanziju gornje čeljusti, umjesto palatinalnog luka ugrađuje se vijak. Kod pacijenta s ankilozom TMZ otvaranje usta je ograničeno, pa se izbjegava izrada palatinalnog luka u gornjoj čeljusti, jer naprava mora biti što gracilnija. Također i kod pacijenta s frakturama uzlazne grane gornje čeljusti, udruženim s gubitkom pojedinih zuba, može se izostaviti labijalni luk u donjoj čeljusti, a sidrišni elementi modificirati.

#### *Terapijski učinak*

Nakon što je predložen koncept nove ortodontske naprave, opisana njezina konstrukcija i

indikacijsko područje, dan je i prvi izvještaj o kliničkim rezultatima tretmana (11). Provedena je rentgenkefalometrijska analiza kako bi se mogao evaluirati učinak naprave na skeletne strukture viscerokranija. Kod svih ispitanika dijagnosticiran je skeletni otvoreni zagriz, odnosno vertikalni tip rasta viscerokranija. Ortodontski tretman opružnim aktivatorom proveden je na Sveučilišnoj klinici u Ulmu. Prosječno trajanje terapije iznosilo je 2,6 godina. Sve rentgenkefalometrijske varijable kojima su definirani vertikalni skeletni odnosi bile su signifikantno promijenjene na završetku tretmana. Naročito je bilo izraženo smanjenje međučeljnog kuta, što se pripisalo anteriornoj rotaciji mandibule i retroinklinaciji maksile. Analogno je bila izmijenjena i proporcija prednje i stražnje visine lica. Klinički je došlo do bitnog poboljšanja kod svih ispitivanih slučajeva, otvoreni zagriz bio je uklonjen, a došlo je i do poboljšanja funkcionalnih odnosa u području frontalnih zuba.

#### **Rasprava i zaključak**

Opružni aktivator kao funkcionalna čelju-snoortopedska naprava djeluje putem funkcionalnih adaptacijskih mehanizama. To je omogućeno točnom lokalizacijom momenta i smjera sile, uzimajući u obzir i sile koje proizvode mišići orofacijalne regije. Zbog toga se opružni aktivator može smatrati pouzdanom i djelotvornom terapijskom napravom u tretmanu otvorenog zagrizu. Naime, opružni aktivator djeluje direktno ne samo na razini dentoalveolarnih nego i skeletnih struktura. Dentoalveolarni kompenzacijski efekti pritom su podređeni skeletnoj relaciji. Naravno, opružni aktivator ne bi smio biti jedino sredstvo izbora za tretman skeletnog otvorenog zagrizu, jer i on ima određeni dijagnostički dijapazon. Tako je, na primjer, kod kompresija i vertikalnog tipa rasta indicirana ekstrakcijska terapija, pa je u tim slučajevima opružni aktivator podređen drugim terapijskim postupcima. Kod primjene fiksne ortodontske tehnike, na napravi je potrebno izvršiti određene modifikacije. Kod izrazitih vertikalnih skeletnih diskrepanca ne može se isključiti kirurški tretman. Tu opružni aktivator može poslužiti u pretkirurškom ortodontskom tretmanu kako bi se olakšao kirurški zahvat.

## SPRING ACTIVATOR – A NEW APPLIANCE IN SKELETAL OPEN BITE TREATMENT

Adresa za korespondenciju:  
Address for correspondence:

### Summary

»Spring activator« according to Sander, a new removable orthodontic appliance for treatment of vertical growth malocclusions is presented. Appliance acts through functional adapted mechanism with exact localization of force direction and moment which are produced by springs and masticatory muscles. Acting of this appliance is directly on dentoalveolar and skeletal structures. Spring activator is a reliable appliance for treatment of skeletal open bite.

Key words: *spring activator, skeletal open bite*

Dušan Rak  
Blatine 48  
58000 Split, Hrvatska

### Literatura

1. DAHAN J. Temporalis und Massetereinwirkung in der Formveränderung des Unterkiefers. Fortschr Kieferorthop 1979, 40:392–407
2. DELLINGER E C. Klinische Bewertung des Vertikal-korektors. Eine nichtchirurgische Alternative zur Behandlung des skelettal offenen Bisses. Inf Orthod Kieferorthop 1987, 1:19–38.
3. FRÄNKEL R, FRÄNKEL C. Funktionelle Aspekte des skelettalen offenen Bisses. Fortschr Kieferorthop 1982, 43:8–18.
4. JARABAK J R. Open bite. Skeletal morphology. Fortschr Kieferorthop 1983, 44:122–133.
5. JONAS I, MANN W, SCHLENTNER W. Hals-Nasen-Ohren-ärztliche Befunde beim offenen Biss. Fortschr Kieferorthop 1982, 43:127–138.
6. MIETHKE R R, FISCHER C. Recidiv nach Offener-Biss-Therapie. Prakt Kieferorthop 1987, 3:181–189.
7. PROFFIT W R, GAMBLE J W, CHRISTIANSEN R C. Generalized muscular weakness with severe anterior open bite, Am J Orthod 1968, 54:104–110.
8. RAKOSI T. Ätiologie und diagnostische Beurteilung des offenen Bisses. Fortschr Kieferorthop 1982, 43:68–73.
9. RAKOSI T. Therapie des offenen Bisses. Fortschr Kieferorthop 1982, 43:171–177.
10. SANDER F G. Biomechanische Untersuchungen zur Bewegung des Unterkiefers bei der Headgear-Aktivator-Behandlung. Fortschr Kieferorthop 1985, 46:297–310.
11. SANDER F G, WICHELHAUS A. Der Federaktivator – erste Behandlungsergebnisse und klinisches Fallbeispiel. Fortschr Kieferorthop 1989, 3:241–248.
12. SANDER F G, WEINREICH A. Die Unterkieferbewegungen während der Belastung. Prakt Kieferorthop 1990, 4:95–108.
13. SANDER F G. Rotationen des Unterkiefers durch den Federaktivator bei funktionellen Bewegungen. Prakt Kieferorthop 1990, 4:183–188.
14. SANDER F G. Biomechanische Aspekte des Federaktivators während des Nachtschlafes. Prakt Kieferorthop 1991, 5:17–28.
15. SCHMOKER R, SPIESSL B, DELLIER R. Operative Behandlung des offenen Bisses und der alveolaren Protrusion. Fortschr Kieferorthop 1979, 40:61–69.
16. SCHMUTH G P F. Kieferorthopädie. Stuttgart: Thieme, 1982, 238–252.
17. STOCKFISCH H. Sagittale und vertikale Bisslagebehandlung in Wechselgebiss und die Bewertung von Sicherheitsfaktoren für Prognose, Retention und Endresultat. Fortschr Kieferorthop 1981, 42:321–336.
18. TAMOSCHKEIT U G. Untersuchungen zur Ätiologie des frontal offenen Bisses. Fortschr Kieferorthop 1981, 42:451–456.3
19. TEUSCHER U. A growth-related concept for skeletal Class II treatment. Am J Orthod 1978, 74:258–275
20. TIMMS D J, TRENOUTH M J. A quantified comparison of craniofacial form with nasal respiratory function. Am J Orthod 1988, 94:216–221.

21. WEINREICH A. Herstellung des Federaktivators. *Prakt Kieferorthop* 1990, 4:27-36.
22. WICHELHAUS A. Der Federaktivator – eine neue Therapiemöglichkeit für die Behandlung des offenen Bisses. *Prakt Kieferorthop* 1989, 3:235-240.
23. WITT E. Kieferwinkel und Kaumusculatur. *Fortschr Kieferorthop* 1963, 24:295-300.
24. WOODSIDE D G. Progressive increase in lower anterior face height and the use of posterior occlusal bite-block in it's management. U: Graber LW, ured. *Orthodontic State of the Art Essence of the Science*. St. Louis: Mosley, 1986, 200-221.