

れのセメントにおいても、練和泥のpHは極めて短時間で中性領域に達し、それ以降も中性領域を推移する傾向を示した。一方、セメント原材料の α -TCPおよびTe-CPは硬化初期では顕著に認められたが、経時的に消失し、代わってアパタイト相が認められるようになった。このアパタイト相は、セメント組成の α -TCP含有量が少なくなるほど顕著となる傾向を示したものの、粉液比による違いは認められなかった。また硬化初期に認められたフレーク状の析出相は経時的に小さくなる傾向を示し、相変化が進行していることがSEM観察所見でも明らかになった。封鎖性試験では5 α が10 α および14 α に比べ劣る傾向を示したものの、測定値の分散が大きく、いずれのセメントも対照として用いたGPト有意差は認められなかった。

2. 細胞毒性試験：canals[®]およびN2[®]を用いた場合、強い細胞毒性が認められ細胞が変性・壊死している像が観察されたものの、本研究で開発したセメント硬化体および練和泥浸漬液の両者ともに細胞毒性は認められず、HeLa SIII細胞の形態も正常像を示した。
3. 根尖歯周組織反応：本セメントを用いた場合、2週で炎症反応は消退し根尖部付近に骨様セメント質の形成が認められた。それに対しGP群は歯根膜から根尖部根管に成熟した線維組織の侵入があるもののセメント質や骨形成は認められなかった。

<結論>

α -TCP/Te-CP系セメントは、練和泥のpHも短時間で中性領域に達し、アパタイト相を析出しながら硬化することが明らかとなった。また、粉液比を相対的に小さくすると、適度な流動性も得られ、良好な根尖部の封鎖性が期待でき、生体に用いると、比較的短期間で根尖部に骨様セメント質が形成され、生体親和性に極めて優れる根管充填材となり得る可能性が示唆された。(学位請求論文)

4. 硬食物咀嚼運動時のサル顎関節荷重と咀嚼筋筋活動との関係

福島 和弘 (朝日大学・歯・大学院・歯科矯正)

<目的>

近年、顎関節症の病態解明が急速に進んだことにより、同疾病の一般的症状である開口障害、顎関節雑音、顎関節部および咀嚼筋群の疼痛などの主症状の多くが、顎関節内障および変形性顎関節症に起因することが明らかになってきた。本講座の犬東らは、顎口腔系の生体力学の解明を目的として、微小圧力センサーを開発し、ニホンザルを用いて硬食物咀嚼運動中でのサル下顎頭前上方部に作用する最大荷重の変化を報告した。しかし、各咀嚼サイクル中の最大荷重はいつ発生するか？さらに咬合相での顎関節部荷重はどの程度か？および片側咀嚼時における左右側顎関節部荷重の大きさは

は如何なるものか？などの疑問に答えるためには、下顎運動に伴う各咀嚼相と顎関節部荷重、および咀嚼筋筋活動との関係を明らかにする必要がある。そこで本研究では、咀嚼筋として左右側咬筋および側頭筋を選択し、硬食物咀嚼運動中におけるサル顎関節部荷重と咀嚼筋筋活動を同時計測して、それらの関係を明らかにすることを目的とした。

<材料および方法>

実験動物は、平均体重12kgのニホンザル(オス、年齢8才)を5頭用いた。その5頭について、手術前に筋電図を採得し、内2頭について圧力センサーを埋入した。圧力センサーの作製、キャリブレーション、および埋入術式については犬東らの方法に従った。圧力センサー埋め込み術式は、塩化ケタミン(10~20mg/kg)を筋肉内注射にて麻酔導入後、ペントバルビタールナトリウム(25mg/kg)静脈麻酔による全身麻酔を行った。その後、25%イソジン液にて術野を消毒後、左側顎関節部に歯科用2%キシロカイン局所麻酔を行い、耳珠前方部に耳前切開を加え、可及的に下顎頭に至るまで軟組織を出来るだけ損傷しないように術式を施した。術野にて下顎頭を確認後、関節円板を十分に保護しながら下顎頭前上方部表面を露出し、その部位に直径3~4mm、深さ1.2~1.5mmの窩洞形成を行い、骨セメント(サージカルシンプレックス、ファイザー製薬)を填入して圧力センサーを貼布した。なお術後、感染予防のためペニシリンカリウム溶液を1週間、筋肉内注射を行った。術後一週間からサルに硬食物(サツマイモ)を8分割(8~10g)して与え顎関節部荷重と筋電図を同時計測した。圧力センサー出力は、チャージアンプを介して送信機からFM電波で受信機に送信し、A-Dコンバータを介してコンピュータに取り込んだ。筋電図の測定方法は、針麻酔針(20ゲージ、0.90×38mm、テルモ社製)の先端部を利用した皮下針電極(ステンレススチールより線テフロンコーティング、0.42φ、ユニークメディカル社製)を用い、電極間距離10mmに設定した。針電極刺入部位は、触診により筋の走行方向を確認し、咬筋浅部中央部(下顎下縁より約5cm上方)側頭筋浅部前方部(頬骨弓より約5cm上方)に双極刺入した。なお、不感電極として左大腿筋部に設定した。データの取り込みと解析には、多用途生体情報解析プログラム(BIMUTAS II)を用い、コンピュータに取り込んだ圧力センサー出力波形を積分し、筋電図波形との関係を調べた。測定時、余分なノイズ等を、排除するためにサルの頭蓋部にシールドを付けた。なお、左右側咀嚼運動の判定は、肉眼的観察、ビデオ撮影および筋活動電位より判断した。

<結果および考察>

- 1) 術前、術後の左右側咬筋の放電時間について比較検討した結果、術後の筋放電時間は術前に比べ若干の時間的短縮が認められたが、左右側では差が認め

られなかった。故に、肉眼的観察、ビデオ撮影、および開口量など併せて判断して術後の外科的侵襲は少ないものと思われた。

- 2) 術前、術後の左右側咬筋活動の時間差(Time lag)について、右側咬筋の筋活動を基準として考えた場合、非作業側咬筋筋活動が、作業側よりも早く活動を開始することが確認された。このことより、サルが左右側のどちらで咀嚼運動を行っているかが肉眼的観察に加え、より詳細に判定できた。
- 3) 同時計測した顎関節筋部荷重と筋活動との関係から、荷重が増加し始める点、または急増し始める点は、咬筋筋活動のピーク値とほぼ一致していることが分かった。この事から、咬合相の開始時に、サル下顎頭前上方部に作用する荷重が増加し始めると考えられる。また、最大荷重が発生する点は咬筋筋活動の休止期間に存在していることが分かった。
- 4) サル顎関節部に作用する最大圧力は、作業側顎関節部で咀嚼運動が進行するに従って0.5~1.5MPaの範囲で増加する傾向を示し、逆に非作業側顎関節部では2~0.5MPaの範囲で減少する傾向を示した。最大圧力の変化は対照的であった。

<結論>

サル硬食物咀嚼運動時の顎関節部荷重は、咀嚼筋筋活動から咬合相の段階から荷重が増加し始めるものと考えられた。また一般期に、開口相では咬筋の筋活動が観察されないことから判断して、最大荷重は開口相で発生していると考えられた。一連の片側咀嚼運動において、作業側および非作業側サル顎関節部に作用する最大荷重の変化の範囲は、ほぼ等しいことが認められた。(学位請求論文)

5. Osteotomyを併用した実験的歯牙移動が歯周組織ならびに下顎頭に与える影響

豊田 弘政 (朝日大・歯・大学院・歯科矯正)

<目的>

不正咬合の治療上著しい歯の位置異常を伴う症例ではその異常を改善するためある特定の歯を抜去し、同部位へ隣在歯を移動する手法が用いられる。この方法による成人の治療期間は若年者の約2倍の期間を必要とする。また、日常臨床上成人の矯正患者では治療期間短縮を希望する者が多い。しかし、従来の歯牙移動法では治療期間を短縮する事は不可能であり、そこで考えられた術式が隣在歯の歯牙移動前にcorticotomy(歯槽部皮質骨切離術)を同部位に併用する方法であり症例も多数報告され、動物実験でも検索されている。Bellはone stage法という条件下ではあるがcorticotomyを行った結果、骨内と歯髄の血液循環が損なわれたと報告していることからこれらの為害作用を避けるため移動歯移動側のみにosteotomy(歯槽部骨切離術)を併用した場合どれだけの矯正力を働かせるとより効

率的に該当歯を移動できるかはいまだに明らかにされていない。また成人で短期間に咬合高径を変化することにより顎関節組織に副作用が生じないかも不明である。そこで本研究では移動側のみにosteotomyを行った後に矯正力として考えられる300gと弱い顎整形力として考えられる700gの2種類の荷重で歯牙移動を行った際に生じる歯周組織変化と顎関節に対する影響を肉眼的、X線学的ならびに組織学的に検討を行った。

<材料および方法>

雄性雑種成犬7頭を用い、事前に矯正装置を作成、下顎両側第4臼歯の抜歯と同時に右側第3前臼歯遠心部に約2mm、4mm両群の歯間osteotomyを施し、矯正装置を装着した。矯正装置には、矯正用のチューブ(.018×.025インチ)を鋳造物に鑲着し、.017×.025インチのステンレススチールワイヤーを通し、チューブのフック間にクローズド・コイルスプリングを付加した。この際移動期間は21日間とし、第1後臼歯の近心移動および第3前臼歯の遠心移動には300gと700gの2種類の荷重を加えた。21日目計測後屠殺し、通法に従いホルマリン固定、シオジリン包埋を行い顕微鏡標本を作成した。染色法には、Hematoxylin・Eosin二重染色、Azan・Mallory染色、Masson・Gomori変法三重染色を用いた。

<結果および考察>

- 1) 移動距離はosteotomy 2mmを施し300g荷重を加えたグループを除き、osteotomyした全例において対照群より実験群の方が大きな値を示した。osteotomy量による違いは、300g荷重時にosteotomy 4mmを行った実験群の方がosteotomy 2mmを行った実験群より約2倍歯牙移動していたが、700g荷重時には両者間に差が認められなかった。また、osteotomyを施すことにより荷重に関係することなく第1後臼歯の近心移動はほとんど生じなかった。荷重の違いにおいて300g実験群では持続的な荷重力による組織反応が、700g群では一過性の荷重力による組織反応が認められた。これらの結果は荷重の違いとosteotomy量とは関連があることを示している。
- 2) 組織学的に300g群osteotomy 2mm施行群では牽引側で骨添加が少なく圧迫側で一層の吸収像を呈し、700g群、300g群osteotomy 4mm施行群では牽引側で著しい骨形成が行われると同時に圧迫側で一旦吸収された後に急速に骨添加された像が認められた。また、700g群ではジグリングが生じ本来牽引側である歯頸部で骨添加、根尖側で骨癒着と相反する組織反応像が観察された。実験歯に隣在する第2前臼歯と第2後臼歯では根分岐部、槽間中隔部の組織所見が実験歯の移動方向に対し、逆方向への骨改造現象が認められた。この原因としては槽間中隔がヒトより数倍広く解剖学的に歯根が複根で互いに開離していることが考えられる。また、osteotomy部では周囲よ