

な面を示した。また、TPもVH程ではないが粗造な面を呈した。このようにエッチング面や破断面の性状では違いが見られるものの、硬さや、破壊靱性値などの機械的性質には差がなかった。

実験2：VHの破壊エネルギーはDU、TPよりも大きかった。この理由は、破断面が粗造であったVHではリユウサイト結晶の粒子径も大きく、周囲に亀裂が見られることから結晶に衝突した亀裂の先端では応力が解放され、破壊するためには更に多くのエネルギーを必要とするためと考えられる。また、ヤング率が低いためにたわみの性質が大きく、このことも多くのエネルギーを必要とすることを示している。

一方、DU、TPでは結晶の粒子径が小さく、破断面も滑らかであったが、これはヤング率が高いためにたわむ性質も少なく、成長を開始した亀裂は抵抗もなく一気に進展したためと考えられる。

実験3：動疲労試験から求めた強度の平均値とクロスヘッドスピードの両対数プロットしたのから疲労パラメータ n を最小自乗法によって求めた。 n の値は、DUで13.2、TPで20.4、VHでは29.9であった。 n が大きいほど耐疲労性が高いので、純チタン焼付用陶材は従来型よりも疲労しやすいという結果であった。この n を用いてSPT線図を描き、ある応力下における寿命および生存確率の予測を行った。その結果、例えば、10年の寿命を90%の生存確率で保証できる静荷重による応力は、DUでは約2.1MPa以下で、TPでは約3.8MPa以下、VHでは約7.6MPa以下と求められた。

<結論>

1. 破壊靱性値と硬度の測定から、純チタン焼付用陶材は機械的性質に関しては従来の金属焼付用陶材に劣らなかった。
2. 弾性率と破壊靱性値から求めた破壊エネルギーから、純チタン焼付用陶材は従来型のものより靱性がやや劣ることが示唆された。
3. 疲労寿命の予測から、純チタン焼付用陶材は従来型の金属焼付用陶材に比べて耐疲労性が低いと考えられ、臨床では疲労寿命を考慮する必要があることが示唆された。(学位請求論文)

5. 噴射研削装置を用いた歯牙齲蝕除去に関する基礎的研究

屋我 嗣彦 (朝日大・歯・大学院・歯科保存)

<目的>

接着技術の発展により、窩洞に厳格な形態を付与する必要がなくなり、噴射研削の臨床応用が進められてきている。この研削法は回転切削にくらべて迅速で、振動、発熱、不快音の発生がなく、疼痛も少ないことが特徴で、その効果が期待されている。しかし、適切な噴射条件、操作条件等については不明な点も多く、研削能力が高いため、窩洞周囲の健康歯質にも影響が

及び、露髄に注意しなければならないことや酸化アルミナ粒子では軟化象牙質の除去は不相当であるとの報告もある。そこで、噴射研削装置の適切な研削条件の確立と齲蝕象牙質を選択的に除去する可能性について検討した。

<材料および方法>

噴射研削装置はPainless Jet(ヨシダ)を使用し、酸化アルミナ(粒径: 27 μm , 50 μm)と桃の種の殻を粉碎した微粉末(粒径: 53~106 μm , 106~150 μm)を噴射材として用い、噴射圧(0.3~0.85MPaまで0.05MPaごとに12段階に変化させる)、噴射時間などの研削条件を各種調整し、ヌーブ硬さを指標に各種硬さの異なる材料(ガラス板、硬石膏板、アクリル板、低密度ポリエチレン板)と健全歯質(エナメル質、象牙質)および人工軟化象牙質を被噴射研削面として用い、硬さの性状による研削量や研削形態についてコンピュータ数値制御による高精度測定器であるCNC三次元測定器とマイクロスコープにより測定、観察を行った。

<結果および考察>

酸化アルミナはヌーブ硬さが小さい材料、アクリル(平均27.7KHN)、低密度ポリエチレン板(平均2.7KHN)となると急に研削されにくくなった。粒子の径が大きい50 μm の方が研削深さは大きくなる傾向を示した。また、低密度ポリエチレンではバーニングしたと思われる像が認められ、研削部分に温度上昇があったのではないかと考えられ、酸化アルミニウムで軟性の材質を研削するには充分研削状態を確認する必要があると思われた。さらに、エナメル質、象牙質では、ともに異なる噴射圧であるが、4秒で約0.6~0.7mmの研削深さとなることから同一部位における長時間の噴射を考慮する必要性が考えられた。また、桃の種の場合はヌーブ硬さが小さい材料、アクリル、低密度ポリエチレン板において、粉末の粒径が53~106 μm の方が106~150 μm より研削効率がよい傾向が見られた。そこで、粉末の粒径が53~106 μm をヒト抜去歯に用いたところ、人工軟化象牙質において0.45および0.50MPaの噴射圧、10秒の噴射時間で約0.5mmの研削深さが認められた。また、ヌーブ硬さの大きい材料であるガラス板、健全エナメル質ではほとんど研削されず、石膏、象牙質にも削状痕が認められる程度の研削であった。

<結論>

以上の結果から、桃の種を粉碎した微粉末はヌーブ硬さの大きい材料、ガラス板(平均413.4KHN)、硬石膏板(平均53.3KHN)、健康なエナメル質(平均349.8KHN)、象牙質(平均67.7KHN)を過剰に削除してしまう危険性が少なく、ヌーブ硬さが小さい材料、アクリル板(平均27.7KHN)、低密度ポリエチレン板(平均2.7KHN)、人工軟化象牙質(平均4.2KHN)を選択的に除去する可能性が示唆された。さらに、噴射研削装置の噴射材として、酸化アルミナを齲窩の開拓としてエナ

メル質の研削に使用し、桃の種の殻を粉碎した微粉末を齶蝕に罹患した軟化象牙質除去に使用することで、噴射研削のみによる窩洞形成の可能性も示唆された。

(学位請求論文)

6. 異常嚥下の動態に関する基礎的研究

—ビデオX線透視法および筋電図による検討—

岩田 浩司 (朝日大・歯・大学院・歯周病)

<目的>

通常、嚥下時における動態として、舌は挙上し舌尖は口蓋に接触している。しかし、脳性麻痺などの重症心身障害者にみられる嚥下では、舌が歯列弓から突出した状態での異常嚥下を示すことが多い。このとき、嚥下に関与する諸器官は正常なパターンを示さず、舌や軟口蓋の機能が障害されていることが多いと考えられる。そこで異常嚥下時の動態をビデオX線透視法(VF)および筋電図(EMG)を用いて検討した。

<研究方法>

被検者は、顎口腔領域に異常を認めない健常成人男性5名で平均年齢は31.2歳であった。嚥下試料は、水様試料として180W/V%バリウムを、増粘試料として水様試料に増粘剤を加えたものを用いた。各試料の粘度は、水様試料では100mPa・sで、増粘試料では27000mPa・sであり、粘性としてはトンカツソース程度の粘度であった。舌突出の嚥下方法として、舌尖部が歯列弓から突出し口唇が閉鎖できる状態(以下、軽度とよぶ)、および舌尖部が過剰に突出し口唇が閉鎖できない状態(以下、高度とよぶ)の2種類のプレート(第2小臼歯部、第1大臼歯部)に装着して用いた。前歯部開口度は平均で軽度舌突出では4.0mm、高度舌突出では8.6mmであった。嚥下は、VFおよびEMGともに座位姿勢で上記の試料をそれぞれ5ml、口腔内に注入し、口腔内保持後、3回ずつ指示嚥下させ、通常嚥下、軽度および高度舌突出嚥下の3方法で行った。

実験1：本学附属病院歯科放射線科のX線透視装置(Finescope300, TOSHIBA)を用い、各試料の嚥下時の舌運動開始から下顎下縁、および下顎下縁から梨状陥凹への試料の通過時間を測定した。舌および軟口蓋の運動を観察した。

実験2：本学歯学部口腔生理学講座の筋電計(AB-621G, 日本光電)を用い、各試料の嚥下時の左側咬筋、右側顎二腹筋前腹、左側顎舌骨筋および右側胸骨舌骨筋に相当する皮膚上から筋電図を記録し、筋活動時間の測定と筋活動量の観察を行った。甲状軟骨に相当する皮膚上にストレインゲージを貼付して、各筋と喉頭運動開始との時間を測定した。

実験3：本学附属病院障害者歯科を受診した摂食・

嚥下機能障害を疑われた舌突出嚥下の脳性麻痺患者7名の嚥下パターンをVFで観察した。患者は男性5名、女性2名で平均年齢15.6歳であった。すべての患者は全介助で車椅子の状態であった。肥満度を示すものとしてBMIにおいては多くの患者で痩せ型であり、摂食・嚥下機能障害による発育障害が推測された。誤嚥の危険性がある患者には、誤嚥しても比較的安全な非イオン性モノマー型ヨード造影剤を用いた。観察項目として口腔期では、口腔内保持の有無、舌運動、分割嚥下の有無、口腔内残留の有無、口腔内移動時間を観察した。咽頭期では、軟口蓋運動、舌骨運動、梨状窩残留の有無、咽頭移動時間、誤嚥の有無を観察した。

<結果および結論>

実験1：通常嚥下と比べて軽度および高度舌突出嚥下では、水様および増粘試料ともに舌運動開始から下顎下縁までの通過時間に延長を認めた。通常嚥下では、口腔内での食塊の保持は舌前方1/3で口底保持型であったが、舌突出嚥下では、舌突出が高度になるにつれ食塊保持の位置も上昇した。舌運動では舌突出度が高度になると、舌の後方を挙上して嚥下する傾向を認めた。軟口蓋は通常嚥下よりも遅れて挙上する傾向を認めた。

実験2：水様および増粘試料を嚥下したとき、筋活動時間の最長は顎舌骨筋で、次いで顎二腹筋前腹、咬筋、胸骨舌骨筋の順であった。各筋とも舌突出度に関わらず、水様試料よりも増粘試料を嚥下したときの筋活動時間が延長する傾向を認めた。舌突出度が高度になると、嚥下試料の性状に関わらず、咬筋および胸骨舌骨筋の筋活動時間が短縮したが、顎二腹筋前腹および顎舌骨筋では延長した。筋活動量は、通常嚥下と比べて軽度および高度舌突出嚥下では顎二腹筋前腹および顎舌骨筋が大きかった。喉頭運動開始から筋活動開始までの時間は、喉頭挙上に先行して顎二腹筋前腹が、次いで顎舌骨筋が活動を開始した。喉頭挙上後に咬筋および胸骨舌骨筋の順に活動を開始した。

実験3：脳性麻痺患者では、舌の不随意運動がみられ食塊の形成および保持が困難なため、喉頭流入が著明であった。一回飲み込み量が少なく、分割嚥下する傾向を認めた。嚥下後の口腔内残留量は多く、軟口蓋の挙上運動が悪く、嚥下反射の遅延および誤嚥を認めた。

以上より、舌突出を伴う異常嚥下では、摂食や嚥下に障害がみられることが多く、今回の実験において嚥下時間および筋活動時間の延長がみられ、舌や軟口蓋の機能障害が惹起された。本研究は、嚥下状態を把握する目安や摂食・嚥下機能訓練の対策を立てるためにきわめて有用である。(学位請求論文)