

《特別寄稿》

上顎前歯の根尖部における解剖学的研究

三重県桑名市開業

水谷 忠 司



●抄 録●

この研究の目的は、根管の根尖部の解剖学的研究であった。

この研究は上顎中切歯30本、上顎側切歯30本、上顎犬歯30本で、11歳から73歳までの患者から抜去した歯を用いた。

これらの歯のすべては、歯周疾患に罹患していたが、根端周囲の病気の無いものであった。根表面の吸収は、肉眼的には見られなかった。結果は以下の様に得られた。

1. 根先端と根尖孔の位置について

中切歯と犬歯の根先端と根尖孔は、歯の長軸から遠心唇側に変位していた。

しかし側切歯のそれらは歯の長軸から遠心舌側に変位していた。

根先端と根尖孔が一致したものは、中切歯と犬歯が16.7%で、側切歯は6.7%であった。

2. 根尖孔の径と根先端と根尖孔の垂直距離

中切歯と側切歯および犬歯における根尖孔の唇舌径は、それぞれ0.504mm、0.452mm、0.425mmである。

上顎前歯における唇舌径は近遠心径より大きかった。唇舌径と近遠心径の両方とも中切歯が最も大きかった。根先端から開口部までの垂直距離は中切歯、側切歯、犬歯それぞれ0.450mm、0.440mm、0.510mmであった。根先端から根尖孔までの垂直距離は、犬歯が一番大きかった。犬歯の根尖孔は歯頸側にわずかに接近していた。

3. 根尖最狭窄部の径と根先端からの垂直距離

根尖最狭窄部は、セメント質内または象牙質内にも存在していた。根尖最狭窄部の唇舌径は、中切歯、側切歯、犬歯それぞれ0.425mm、0.369mm、0.375mmであった。それらの3前歯とも唇舌径はおおよそ0.050mm近遠心径より大きかった。根尖最狭窄部の根管の形態はほとんどが円形、卵円形、楕円形であった。一方、不規則形はほとんどみられなかった。根先端から根尖最狭窄部までの垂直距離は、中切歯、側切歯、犬歯それぞれ0.863mm、0.825mm、1.010mmであった。

キーワード：根先端、根尖孔、根尖部根管最狭窄部

I. 緒 言

歯内療法学において、根管拡大形成を行うにあたって、その根管の解剖学的な状態、すなわち根尖部の彎曲の程度、その位置、根管の太さ、狭窄の有無および

その程度などをよく精査し、適切な根管拡大形成を行う必要がある。成書¹⁾には、根尖部根管拡大形成の条件として、本来の根管の形およびその方向からそれてならないと述べられている。

根尖部根管形態の解剖学的研究は、透明標本²⁻⁴⁾、

肉眼的観察⁵⁻⁷⁾、走査型電子顕微鏡⁸⁾および根尖部縦断研磨標本⁹⁻¹²⁾などにより行われ、それぞれの成果が得られている。しかし根尖部横断連続切片により根尖端、根尖孔の位置および形態、根尖最狭窄部の形態、径およびその組織像について詳細に観察報告した研究は見当たらない。著者は、抜去上顎前歯の根尖端、根尖孔開口部および根尖最狭窄部の面積と径について検索するため、歯軸を決定した後、歯根を根尖端より順次横断研磨切削を行い、根管の位置、形態、径および面積を算出し、組織像と対応した結果を報告する。

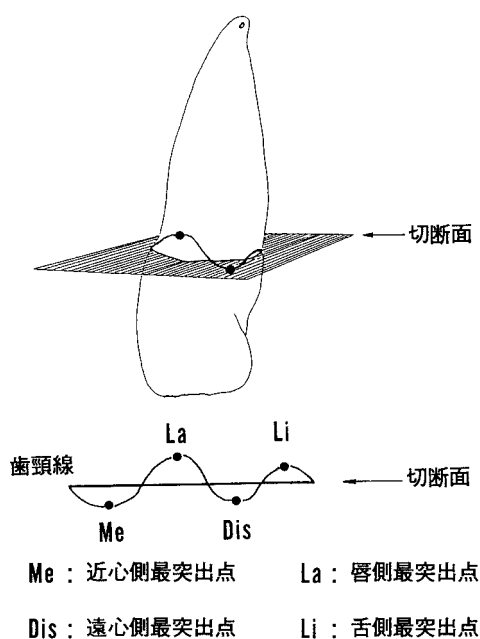


図1 歯軸決定規準および切断面

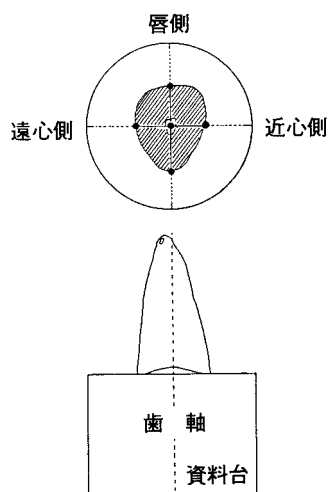


図2 歯軸基準と資料台の模式図(上:上面図、下:側面図)

II. 材料および方法

材料

材料は歯種、年齢、性別の判明している抜去上顎左側前歯で、慢性辺縁性歯周組織炎などの理由で抜去した、根管未処置歯である。根尖部の吸収が特に認められず、歯冠部および歯頸部に齲蝕、咬耗による侵襲の少ない歯を選択した。

歯軸決定と植立方法

根尖端および根尖孔の位置を検索するために、最初に歯軸を決定した。歯軸は藤田¹³⁾の歯軸決定規準に従った。すなわち各前歯の歯頸線の彎曲程度を考慮して、唇側、舌側、近心側および遠心側における解剖学的歯頸線の最突出点を描記し、各最突出点の中間的位置を通る面で、歯冠部と歯根部とに切断した(図1)。

歯根を連続的に横断切削するために、円柱形のアルミニウム資料台の平面中心点と歯頸部切断面の歯軸が一致するように植立した(図2)。

歯根横断切削方法

図3に示すように、研磨機器の研磨用ディスク(マルトー社製 Micropolisher ML-510、粒度1000)と歯軸が直角となるように資料台を装着し、根尖側より順次切削を行った。

染色方法

非脱灰横断連続研磨面の観察に際し、セメント質および象牙質の組織細部を明確にするため染色を行った。0.1% cresyl fast violetとなる70% ethyl alcohol混合液で3~5分間染色した。

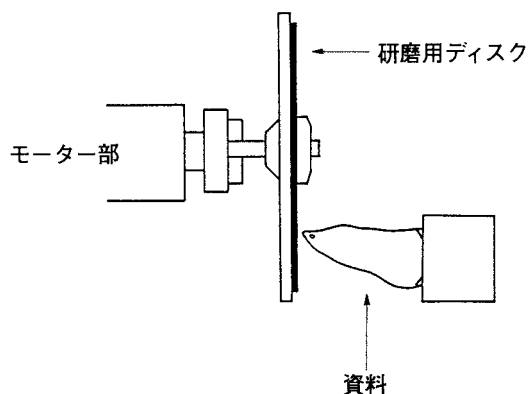


図3 根尖部横断研磨面作製装置

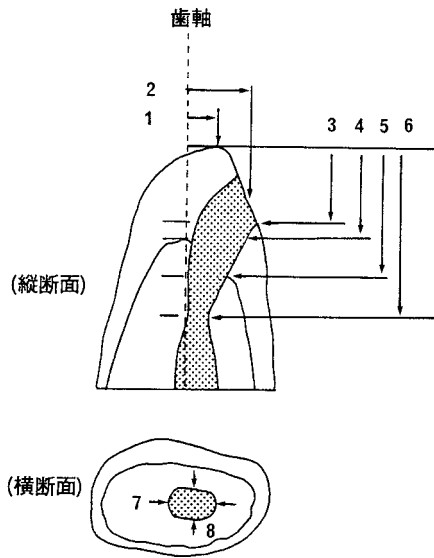


図4 根先端および根尖部根管計測点の模式図

- 1: 根先端の位置
- 2: 主根管根尖孔開口部中央の位置
- 3: 主根管根尖孔開口部の垂直距離
- 4: セメント質・象牙質根管の垂直距離
- 5: 象牙質根管の垂直距離
- 6: 根尖最狭窄部の垂直距離
- 7: 根管唇舌径
- 8: 根管近遠心径

写真撮影方法

資料を実体顕微鏡（WILD社製）下で根尖側より観察し、写真撮影を行った。なお写真撮影に際し、光源装置（VOLPI社製 Intralux 150H）よりでた光が、グラスファイバーを通り資料の両側から照射し、研磨染色面を透過像として観察できるように調節した。

根先端、根尖孔の位置と根管の大きさおよび垂直距離の計測方法

実体顕微鏡で撮影した写真を図形計測プログラム“MEAS-1”（GRAPHTEC社製）を用いて、デジタイザー（NIKON マイタレットII）上で、根先端および主根管根尖孔開口部中央の位置と距離を計測した。根先端から根尖孔開口部および根尖最狭窄部までの垂直距離は根先端からの切削量から計測した。根管の面積、唇舌径、近遠心径は歯根横断面写真上で計測した。根尖部計測点を図4に縦断面および横断面の模式図を用いて示した。

Ⅲ. 結果

根先端を基準とした根尖孔開口部の位置について

上顎前歯の根先端から主根管根尖孔開口部までの位置を表1、その分布を図5、6、7に示した。

上顎中切歯

根先端から主根管根尖孔開口部までの平均位置は唇側0.250mm、近心側0.096mmであった。中切歯の根尖孔は根先端を基準にすると、近心唇側に開口していた。

上顎側切歯

根先端から主根管根尖孔開口部までの平均位置は舌側0.071mm、遠心側0.062mmであった。側切歯の根尖孔開口部は、根先端を基準にすると遠心舌側に開口していた。

上顎犬歯

根先端から主根管根尖孔開口部までの平均位置は唇側0.119mm、近心側0.071mmであった。犬歯の根尖孔

表1 根先端を基準とした主根管根尖孔開口部の位置 (mm)

位置	上顎中切歯		上顎側切歯		上顎犬歯	
	平均値	範囲	平均値	範囲	平均値	範囲
唇舌的位置	唇: 0.250	舌: 0.370	舌: 0.071	舌: 0.600	唇: 0.119	舌: 0.600
		唇: 1.100		唇: 0.800		唇: 0.900
近遠心的位置	近: 0.096	近: 0.600	遠: 0.062	近: 0.670	近: 0.071	近: 0.960
		遠: 0.400		遠: 0.570		遠: 0.570

(唇: 唇側 舌: 舌側 近: 近心側 遠: 遠心側)

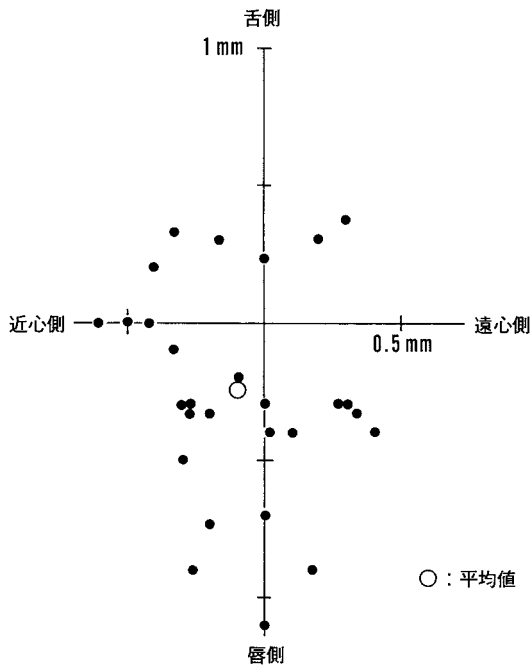


図5 上顎左側中切歯の根尖端を基準とした根尖孔の分布

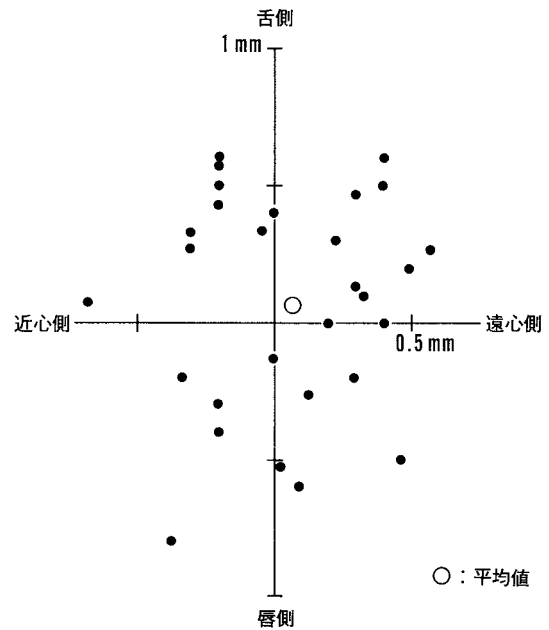


図6 上顎左側側切歯と根尖端を基準とした根尖孔の分布

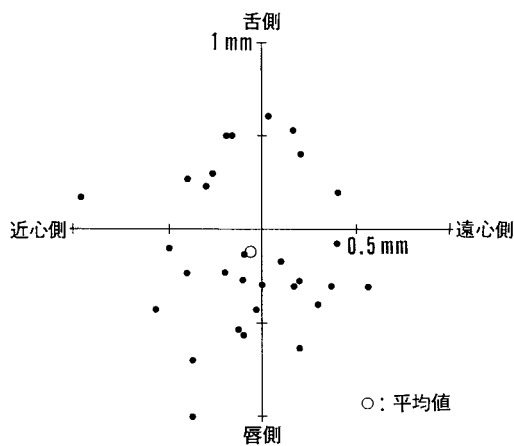


図7 上顎左側犬歯の根尖端を基準とした根尖孔の分布

開口部は、根尖端を基準にすると近心唇側に開口していた。

根尖端から根尖孔開口部までの垂直距離および根管の大きさについて

根尖端より順次切削後、連続横断写真上に、主根管根尖孔開口部が現れるまでの垂直距離（図4の3）を、切削量から測定した。またこの部位における横断写真で主根管根尖孔開口部の近遠心径、唇舌径および面積を計測した。結果を表2に示した。

主根管根尖最狭窄部の大きさや位置について

根尖端から歯軸に対して直角に順次切削したときに

表2 根尖端から主根管根尖孔開口部までの垂直距離および根管の大きさ (mm)

主根管根尖孔開口部	上顎中切歯			上顎側切歯			上顎犬歯		
	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値
垂直距離	0.450	0.050	1.100	0.440	0.200	1.800	0.510	0.050	1.600
唇舌径	0.504	0.281	0.741	0.452	0.207	0.925	0.425	0.124	0.649
近遠心径	0.429	0.299	0.837	0.390	0.216	0.883	0.375	0.143	0.667
面積 (mm ²)	0.150	0.062	0.251	0.123	0.031	0.324	0.118	0.055	0.275

* 危険率5%で有意差あり, ** 危険率1%で有意差あり

表3 主根管根尖最狭窄部の面積、近遠心径、唇舌径および垂直距離の比較 (mm)

歯種	計測値	根管面積最狭窄部				根管径の最狭窄部			
		面積 (mm ²)	近遠心径	唇舌径	垂直距離	近遠心径	垂直距離	唇舌径	垂直距離
上顎中切歯	平均値	0.115	0.370	0.425	0.863	0.356	0.873	0.413	0.853
	標準偏差	0.041	0.066	0.108	0.593	0.061	0.585	0.097	0.567
上顎側切歯	平均値	0.082	0.307	0.369	0.825	0.300	0.843	0.356	0.890
	標準偏差	0.031	0.077	0.101	0.486	0.070	0.490	0.093	0.480
上顎犬歯	平均値	0.094	0.313	0.375	1.010	0.314	1.138	0.360	1.013
	標準偏差	0.047	0.086	0.123	0.555	0.079	0.560	0.120	0.514

* 危険率5%で有意差あり, ** 危険率1%で有意差あり

表4 主根管根尖最狭窄部壁の組織構造と根管の大きさの関係 (mm)

歯種	計測値	セメント質, セメント質・象牙質				象牙質			
		面積 (mm ²)	近遠心径	唇舌径	垂直距離	面積 (mm ²)	近遠心径	唇舌径	垂直距離
	歯数	13 (3)				17			
上顎中切歯	平均値	0.108	0.368	0.418	0.485	0.120	0.379	0.431	1.176
	標準偏差	0.031	0.046	0.117	0.270	0.047	0.078	0.104	0.602
	歯数	10 (0)				20			
上顎側切歯	平均値	0.090	0.356	0.379	0.570	0.078	0.288	0.365	0.953
	標準偏差	0.031	0.085	0.107	0.297	0.032	0.068	0.100	0.525
	歯数	19 (5)				11			
上顎犬歯	平均値	0.086	0.313	0.354	0.787	0.091	0.314	0.412	1.286
	標準偏差	0.052	0.099	0.123	0.323	0.035	0.060	0.120	0.621

() 内はセメント質根管, * 危険率5%で有意差あり, ** 危険率1%で有意差あり

得られた断面図から、主根管の面積と主根管近遠心径および主根管唇舌径を計測することが出来る。最狭窄部の面積、近遠心径、唇舌径および根尖端からの最狭窄部までの垂直距離を計測した (図4の6、7、8)。その結果を表3に示した。

上顎中切歯

根管面積最狭窄部の面積、近遠心径、唇舌径およびその垂直距離のそれぞれの平均値は面積0.115mm²、近遠心径0.370mm、唇舌径0.425mm、垂直距離は0.863mmであった。

上顎側切歯

根管面積最狭窄部の面積、近遠心径、唇舌径およびその垂直距離のそれぞれの平均値は、面積0.082mm²、近遠心径0.307mm、唇舌径0.369mm、垂直距離は0.825mmであった。

上顎犬歯

根管面積最狭窄部の面積、近遠心径、唇舌径およびその垂直距離のそれぞれの平均値は面積0.094mm²、近遠心径0.313mm、唇舌径0.375mm、垂直距離は1.010mmであった。

上顎3前歯とも、主根管根尖最狭窄部の垂直距離の変異は大きく、近遠心径、唇舌径および面積の変異は少なかった。

根管壁の組織構造と根管面積最狭窄部との関係

根管面積最狭窄部の根管壁を、歯周組織であるセメント質が関与する根管と、象牙質だけで形成する根管とに分類した。セメント質が関与する根管とは、セメント質根管とセメント質と象牙質の混成根管である。根管最狭窄部の面積、根管径および垂直距離の平均値を上顎3前歯で比較したのが表4である。

表5 根管壁がセメント質・象牙質および象牙質のみで形成される部の垂直距離 (mm)

歯種	計測値	セメント質・象牙質	
		セメント質	象牙質
上顎中切歯	平均値	0.213	0.763
	標準偏差	0.206	0.362
上顎側切歯	平均値	0.138	0.678
	標準偏差	0.269	0.408
上顎犬歯	平均値	0.358	0.918
	標準偏差	0.352	0.328

** 危険率 1% で有意差あり

根管最狭窄部壁の組織構造による分類から、中切歯はセメント質根管 3 例、混成根管 10 例、象牙質根管 17 例であった。側切歯はセメント質根管の出現はなく、混成根管 10 例、象牙質根管 20 例であった。犬歯ではセメント質根管 5 例、混成根管 14 例、象牙質根管 11 例であった。上顎 3 前歯を比較すると、根尖最狭窄部が象牙質で形成される根管は中切歯で 57%、側切歯で 67%、犬歯で 37% であった。根尖最狭窄部にセメント質が関与している根管は犬歯では約 60% 出現していた。

根尖端から順次横断研磨することにより現れる根管壁の組織構造から、根管壁に象牙質が一部でも現れる部と根管の全周が象牙質で形成される部までのそれぞれの垂直距離を上顎 3 前歯で比較した (図 4 の 4 と 5)。その結果を表 5 に示した。中切歯のそれぞれの垂直距離は 0.213mm、0.763mm、側切歯は 0.138mm、0.678mm、犬歯は 0.358mm、0.918mm、であり、犬歯はそれぞれの垂直距離が大きく、側切歯は最小であった。根管が象牙質で形成される部はセメント質だけで

形成される根管のおよそ 3 倍歯頸側よりに位置し、各歯とも有意の差が認められた。特に、犬歯については垂直距離が大きく、犬歯のセメント質は根尖端で肥厚し、根尖孔は歯頸側に開口していると考えられる。Kuttler¹⁵⁾ によれば、根尖端のセメント質の厚さは若年者で 0.343mm、高齢者で 0.619mm と報告している。この計測点は本研究の象牙質が一部でも現れる部の垂直距離に相当するものであるが、特に高齢者の根尖端セメント質の厚さは本研究より大きな値となっている。

IV. 考察

根尖孔の開口位置について (図 4 の 2)

根尖端を基準とした根尖孔の開口位置を観察した結果を、Burch¹⁶⁾ および引地¹⁷⁾ と比較したのが表 6 である。

本研究では根尖端と根尖孔が一致するものは、明らかに根尖孔が根尖端に開口するものと根尖端より 50μm 横断切削したときに、根尖孔の大小にかかわらず根尖孔の一部が現れたものとした。中切歯の根尖端と根尖孔が一致するものは 5 例 (16.7%)、変位しているものは 25 例 (83.3%) であった。開口部は唇側に多く、次に近心側、舌側、遠心側の順であった。側切歯の根尖端と根尖孔が一致するものは 2 例 (6.7%)、変位しているものは 28 例 (93.3%) であった。開口部は舌側に多く、次に遠心側、唇側、近心側の順であった。犬歯は根尖端と根尖孔が一致しているものは 5 例 (16.7%)、変位しているものは 25 例 (83.3%) であった。開口部は唇側に多く、次に舌側、近心側、遠心側の順

表 6 主根管根尖孔開口部の比較 (%)

位置	水谷			Burch ら (1972)		引地ら (1977)		
	上顎中切歯	上顎側切歯	上顎犬歯	上顎中切歯 側切歯	上顎犬歯	上顎中切歯	上顎側切歯	上顎犬歯
根尖端と一致	16.7	6.7	16.7	22.0	13.0	44.2	34.3	31.2
近心側	24.0	14.3	24.0	20.5	23.0	12.6	11.8	12.8
遠心側	16.0	28.6	16.0	24.4	31.0	5.4	18.6	23.9
唇側	40.0	25.0	36.0	26.9	28.7	24.3	10.8	23.6
舌側	20.0	32.0	24.0	28.2	17.2	7.2	12.7	3.7
根尖深部						6.3	11.8	6.4

表7 主根管根尖孔の径の比較 (mm)

歯種	水谷 主根管開口部		Green (1956)	Kuttler (1955) 近遠心・唇舌縦断標本 (#4)	
	近遠心径	唇舌径	最大径	全歯種 (歳)	近遠心径 唇舌径
上顎中切歯	0.429	0.504	0.4	18~25	0.449 0.563
上顎側切歯	0.390	0.452	0.4	55~	0.661 0.694
上顎犬歯	0.363	0.422	0.5		

表8 主根管径平均値の比較 (mm)

歯種	水谷		浅野ら (1973)		Kuttler (1955)				
	根管面積最狭窄部		根管径の最狭窄部		セメント質と象牙質で できる根管 (#9)				
	近遠心径	唇舌径	近遠心径	唇舌径	近遠心径	唇舌径			
上顎中切歯	0.370	0.425	0.356	0.413	0.30	0.38	18~25	0.302	0.349
上顎側切歯	0.307	0.369	0.300	0.356	0.30	0.45	55~	0.247	0.315
上顎犬歯	0.313	0.375	0.314	0.373	0.27	0.31			

であった。

Burchら¹⁶⁾は上顎切歯の根尖孔開口部は100歯中78%が変位開口部は唇側と舌側に多くさらに上顎犬歯の根尖孔開口部は95歯中87%が変位し、根尖孔の開口部は遠心側に多くあると述べている。引地ら²⁰⁾は実体顕微鏡下で根尖孔を観察し、上顎前歯の根尖孔が根尖に一致する例は30~40%にとどまり、根尖に一致しないものがほぼ2/3を占めていると述べている。本研究において、上顎3前歯の変位している頻度は80~90%を占め、引地ら²⁰⁾の結果より多く、Burchら¹⁹⁾の結果に近い値であった。根尖孔開口部の分布位置について上顎3前歯で比較すると、中切歯は唇側、側切歯は遠心舌側、犬歯は唇側に多く開口する傾向であった。上顎犬歯の遠心側への開口割合は、Burchら¹⁶⁾および引地ら¹⁷⁾より頻度が少なく、一定方向に開口するものではなかった。本研究は解剖学的歯軸を基準とし、根尖端から根尖孔の位置を確認したもので、引地ら²⁰⁾およびBurchら¹⁶⁾とは計測基準を異にするために、根尖の屈曲変異が大きい犬歯は根尖孔の分布位置に差が現れたと思われる。この研究から上顎前歯部において、大部分の根尖孔は根尖端から離れた位置に存在することが示唆された。

根尖孔の径(主根管開口部の径)の比較

本研究において、上顎3前歯の根尖孔の近遠心径は、0.363~0.429mm、唇舌径は0.422~0.504mmであり、径の大きさは中切歯、側切歯、犬歯の順に低い値となった。本研究とKuttler¹⁵⁾およびGreen¹⁸⁾の結果と比較したのが表7である。Kuttler¹⁸⁾は全歯種の歯根の近遠心的あるいは唇舌的断面の研磨片から根尖孔の近遠心径および唇舌径について計測を行っている。Green²⁰⁾は上顎前歯150歯の根尖孔開口部の直径を計測し、上顎前歯の根尖孔の平均径は0.4mmであったと述べている。根尖孔の径については、計測方法が異なるため、3者間で比較することはできない。しかし、根尖孔の近遠心径と唇舌径を比較すると、著者の値は唇舌径が大きく、Kuttler¹⁸⁾と同じ結果であった。すなわち、根尖孔の径は近遠心径より唇舌径が大きいということが示唆された。

主根管根尖最狭窄部の径とその形態の比較

本研究の各前歯において、根管径の最狭窄部と根管面積最狭窄部のそれぞれの根管近遠心径は0.300~0.370mm、根管唇舌径は0.356~0.425mmであった。根管最狭窄部は根管近遠心径より唇舌径の方が大きい値を示した。

主根管径を浅野ら¹⁴⁾およびKuttler¹⁵⁾と比較したのが表8である。浅野ら¹⁴⁾は、上下顎根尖部横断切片か

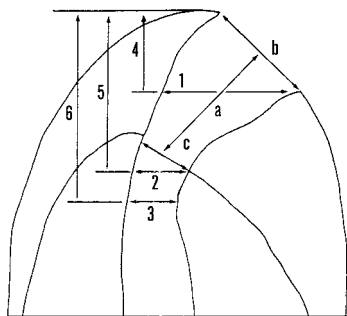


図8 根尖部の計測点 (Kuttlerと比較)

Kuttler

a: 根尖孔から根管径最小部までの距離

b: 解剖学的根尖孔の直径

c: 生理学的根尖孔の直径

水谷

1.4: 主根管根尖孔開口部の直径と垂直距離

2.5: 象牙質根管の直径と垂直距離

3.6: 根尖最狭窄部の直径と垂直距離

ら根端側根管の根管近遠心径、唇舌径を計測した結果、上顎前歯の平均値は近遠心径が0.30mm未満、唇舌径が0.50mm未満であったと報告している。Kuttler¹⁵⁾のcemento-dentino-canalの若年者と高齢者の値は、近遠心径が0.302mm、0.247mm、唇舌径は0.349mm、0.315mmである。本研究と浅野ら¹⁴⁾およびKuttler¹⁵⁾とは計測部位に違いがあるが、唇舌径が近遠心径より大きいという結果は同じである。上顎前歯において、根尖最狭窄部は、近遠心的に圧平されていることが推定された。

根管の形態については浅野ら¹⁴⁾は、大多数が円形(57.8%)または卵円形(28.9%)を呈していると報告している。Green¹⁸⁾は根尖孔の周外形の型を円形、卵円形、非対称形に分類した結果、上顎3前歯で円形が60~78%、卵円形が22~38%であり、ほとんど円形と

卵円、本研究においても円形(51.1%)、卵円形(17.8%)および楕円形(27.8%)が大多数であり、不規則形が少なく、浅野ら¹⁴⁾およびGreen¹⁸⁾の結果と一致し、すなわち根尖孔の形態は、円形に近い者が大部分を占めることが判明した。

根尖端から主根管根尖最狭窄部までの垂直距離

主根管根尖最狭窄部の垂直距離は中切歯0.853~0.873mm、側切歯0.825~0.890mm、犬歯1.010~1.138mmの範囲にあった。すなわち、最狭窄部は中切歯と側切歯は根尖端からほぼ同じ位置にあり、犬歯は歯頸側よりに位置していた。Kuttler¹⁵⁾の報告と比較したのが表9である。計測方法が異なるため、本研究とKuttler¹⁵⁾のそれを比較することはできないが、根尖最狭窄部は根尖端からほぼ0.5~1.0mm歯頸側にあることが推定された。

V. 結 論

抜去上顎中切歯、上顎側切歯および上顎犬歯それぞれ30歯合計90歯について、根尖端と根尖孔開口部の位置および根尖最狭窄部の位置と根管面積および根管径を根尖部横断研磨面から検索した結果、次のような結論を得た。

1. 根尖端と根尖孔の位置

中切歯と犬歯の根尖端および根尖孔はともに遠心唇側に変位していた。しかし側切歯は、根尖端と根尖孔はともに遠心舌側に変位していた。根尖端と根尖孔が一致するものは、中切歯と犬歯は16.7%、側切歯は6.7%であった。

2. 主根管根尖孔開口部の径と垂直距離

中切歯の根管唇舌径は0.504mm、側切歯0.452mm、犬歯0.425mmであり根管近遠心径より大きく、いずれ

表9 根尖端から主根管根尖最狭窄部までの垂直距離の比較 (mm)

歯 種	水 谷			Kuttler (1955) 根尖孔から根管径最小部 までの距離 (#13)		
	近遠心径	唇舌径	面 積	全歯種 (歳)	近遠心径	唇舌径
上顎中切歯	0.873	0.853	0.863	18~25	0.454	0.566
上顎側切歯	0.843	0.890	0.825			
上 顎 犬 歯	1.138	1.013	1.010	55~	0.696	0.600

も中切歯が最大であった。根尖端から根尖孔開口部までの垂直距離は中切歯0.450mm、側切歯0.440mm、犬歯0.510mmであり、犬歯がわずかに歯頸側に位置していた。

3. 主根管根尖最狭窄部の径と垂直距離

根尖部面積最狭窄部は象牙質内またはセメント質内にも認められた。根管唇舌径は中切歯0.425mm、側切歯0.369mm、犬歯0.375mmでありいずれも近遠心径より約0.05mm大きかった。根管形態は円形、楕円形および卵円形が多数を占め、不規則はわずかであった。根管面積最狭窄部におけるその垂直距離は中切歯0.863mm、側切歯0.825mm、犬歯1.010mmであり、犬歯が他歯より歯頸側に位置していた。

参考文献

- 1) 石橋真澄：歯内療法学、永末書店、京都、204-218、1986.
- 2) Hess, W. : Formation of root-canals in human teeth. J. Nat. Dent. A., 8 : 704-734, 1921.
- 3) 正木岳馬：前歯根管の解剖学的研究 —特に根管側枝と根管分岐について—、歯科学報、84 : 1791-1823、1984.
- 4) 小野寅之助：髓腔殊に根管の解剖学的研究法並に髓腔の内積及び形状に変化を及ぼす諸原因に就いて、歯科学法、22 : 1-31、1917.
- 5) 長浜昭義・中村正雄：根尖孔の交通部位に就いて、歯科医学、13 : 229-249、1943.
- 6) 岡村平八郎・平林英俊・村上 正・藤江義三：歯根尖部の歯内療法との関係、歯学、62 : 1054-1057、1975.
- 7) 小林八州男：抜髄 第2報 —歯牙の根尖端と根尖孔の位置的關係について—、日本歯科評論、383 : 87-93、1974.
- 8) 松本光吉・山本啓二・撫養勉成・鈴木賢策：根尖部の走査型電子顕微鏡学的所見、日歯保誌、23 : 649-654、1980.
- 9) Wheeler, R. C. : Dental anatomy, physiology and occlusion. Fifth Edition. W. B. Saunders Company (Philadelphia, London, Toronto), 302-304、1974.
- 10) 枝 重夫：歯牙硬組織の増齡的变化、歯界展望、56 : 893-903、1980.
- 11) 田所幹彬：歯牙の年齢的变化に関する研究 I 前歯根管の年齢的变化、歯界展望、16 : 1015-1032、1959.
- 12) 川崎孝一・五十嵐 勝・田久昌次郎：根尖の解剖学、歯科ジャーナル、21 : 676-692、1985.
- 13) 藤田恒太郎：歯の計測規準について、人類誌、61 : 1-6、1949.
- 14) 浅野薫之・細川伊平・成田むつ：横断連続切片による永久歯歯根根管の形状に関する病理組織学的研究、歯科学法、73 : 1232-1247、1973.
- 15) Kuttler, Y. : Microscopic investigation of root apices. J. Am. Dent. A., 50 : 544-552、1955.
- 16) Burch, J. G. and Hulen, S. : The relationship of the apical foramen to the anatomic apex of the tooth root. Oral Surg., 34 : 262-268、1972.
- 17) 引地恵夫・川口叔宏：根尖孔の開口部位について(I) 切歯および犬歯について、日歯保誌、20 : 450-455、1977.
- 18) Green, D. : A stereomicroscopic study of the root apices of 400 maxillary and mandibular anterior teeth. Oral Surg., Oral Med., & Oral Path., 9 : 1224-1232、1956.

Anatomical Study on the Root Apex in the Maxillary Anterior Teeth

Tadashi MIZUTANI, *D.D.S., Ph.D., F.I.C.D*

This study was undertaken to anatomically investigate the apical portion of root canal. Teeth used in this study were thirty maxillary central incisors, thirty maxillary lateral incisors and thirty maxillary cuspids extracted from patients between the ages of 11 and 73. All of the teeth had periodontal disease, but none had periapical disease. Resorption of the root surface could not be seen with the naked eye. The results obtained were as follows:

1. Deviations of the root apex and the apical foramen

Both of the root apex and apical foramen of the central incisors and cuspids were displaced distolabially from the tooth axis. Those of the lateral incisors were displaced distolingually from the tooth axis. The coincidence between the root apex and apical foramen was found in 16.7% of both the central incisors and the cuspids, and in 6.7% of the lateral incisors.

2. Diameters of the apical foramen and perpendicular distances between the root apex and apical foramen

The labiolingual diameters in the apical foramen of the central incisors, the lateral incisors and the cuspids were 0.504 mm, 0.452 mm and 0.425 mm respectively. Those diameters were larger than the mesiodistal diameters in the maxillary anterior teeth. Both the labiolingual and mesiodistal diameters in the central incisors were the largest. The perpendicular distances between the root apex and the apical foramen of the central incisors, lateral incisors and cuspids were 0.450 mm, 0.440 mm and 0.510 mm respectively. Those in the cuspids were the largest. The apical foramen in the cuspids was located slightly closer to the cervical side.

3. Diameters of the apical constriction and perpendicular distances between the root apex and apical constriction

The apical constriction of the root canal was located in either cementum or dentin. The labiolingual diameters of the root canal in the apical constriction of the central incisors, the lateral incisors and the cuspids were 0.425 mm, 0.369 mm and 0.375 mm respectively. The root canal labiolingual diameters in the maxillary anterior teeth was approximately 0.050 mm larger than mesiodistal diameters. The shapes of the root canal in the apical constriction were mostly the circular, oval and ovoid.

Key words : Root apex, Apical foramen, Apical constriction