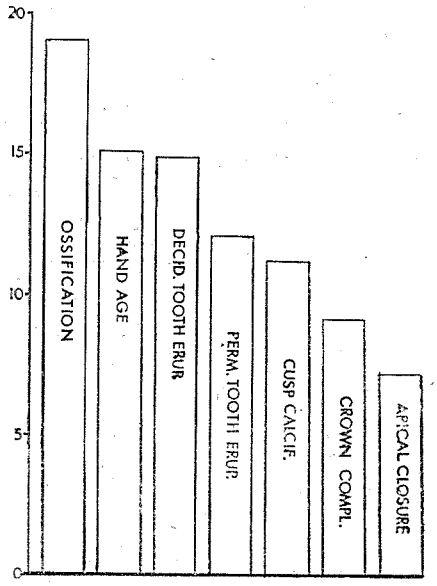
법치학적으로 본 년령감별*

——Age determination by Forensic Odontological Examination——

연세대학교 치과대학

김 종 열

年齡이라는 文字에서 볼 수 있는 바와 같이 齒牙와 年齡과는 密接한 關係가 있으며 齒科學的으로 年齡을 推定하려는 硏究가 相當한 數에 達하고 있다. 이러한 硏究들을 通하여 齒牙 및 顎骨을 中心으로 하는 領域은 他 身體諸部에 比하여 增齡的變化에 있어 主要因子들이 많음이 밝혀져 왔다. 特히 齒牙의 形成過程은 他臟器의 發生 및 成長의 境遇보다 個人差 乃至 多樣性이 훨씬 적어 年齡推定에 最適合한 所見을 갖고 있음이 Lewis (1960), Stewart(1963)等에 依하여 究明된 바 있다. 이들의 硏究結果는 다음 圖表 1 로서 要約된다.



圖表 1. 齒牙形成에 있어서의 多樣性은 다른 事項들에 比하여 적음을 보이고 있다.

一般的으로 齒牙로가터 年齡을 推定하는 方法으로서는 乳齒의 出齦狀態, 乳齒와 永久齒의 交換狀況을 보이는 混合齒寫의 狀態, 齒根完成 및 石灰化의 狀態를 判定하는 方法이 發育 成長期의 靑少年을 對象으로 하는 境遇에 臨床的으로 應用되고 있으며 成人에 있어서는 生理的, 增齡的, 變化로서의 齒牙의 咬耗, 磨耗, 齒髓腔의 狹窄所見, 物理的 變化들을 主로 參考하고, 顎骨에 있어 頤孔의 位置, 下顎角의 變化, 口蓋縫合의 癒合消失等이 觀察對象이 된다. 한편 胎生期의 齒牙原基의 發生 및 石灰化는 齒科臨床에서는 別로 活用되지 않으나 比較解剖學, 遺傳學, 人類學, 考古學, 古生物學 및 胎兒의 成熟度를 判斷할 必要가 있는 法醫學的으로는 그 價値가 注目된다.

法醫學的으로 年齡推定에 根據가 될 수 있는 資料들을 要約하여 보면 다음과 같다.

1. 乳齒의 發生

Intra Uterine life 期間中에 齒牙形成은 胎齡鑑定에 매우 正確한 資料를 준다. 初期에는 이에 關한 硏究는 組織學的으로만 可能한 段階이나 齒牙形成이 이루어지기 始作하는 胎生 3~4個月에서는 放射線學的 方法에 依하여도 胎齡鑑定이 可能하다. 이에 있어 放射線學的으로 石灰化가 觀察이 可能한 時期는 組織學的으로만 觀察이 되는 時期에 比하여 2~6個月 後가 된다. 胎兒의 成熟過程과 齒胚의 發生 및 石灰化에 關한 硏究도 細密하게 이루어 졌으며 成熟速度의 個人差 및 多樣性이 極히 적어 이를 通하여 正確한 胎齡鑑定을 기할 수 있음이 밝혀졌고 法醫學的으로 胎兒鑑定에 重要 關心事가 되는 7個月 및 9個月의 到達與否 判定에 決定的으로 活用할 수 있다. 出生後에도 未萌出狀態 即 顎骨內의 齒牙의 發生 및 石灰化는 增齡的變化가 規則的으로서 이는 乳齒의 發生過程을 通한 年齡鑑定도 正確度가 높음을 말하는 것이다.

乳齒와 永久齒와의 時期的 關係를 要約하면 다음 表 1과 같다.

2. 永久齒의 發生

生後 5~6年頃에 乳齒와 交代되는 永久齒의 萌出·되면서 乳齒의 脫落이 始作된다. 一般的으로 下顎의 齒牙가 上顎보다 早期에 萌出하며 小臼齒群에서는 逆

* 本文의 內容은 1976年10月 第4回 法醫學 세미나에서 發表하였음.

表 1. 乳齒와 永久齒와의 時期的 關係

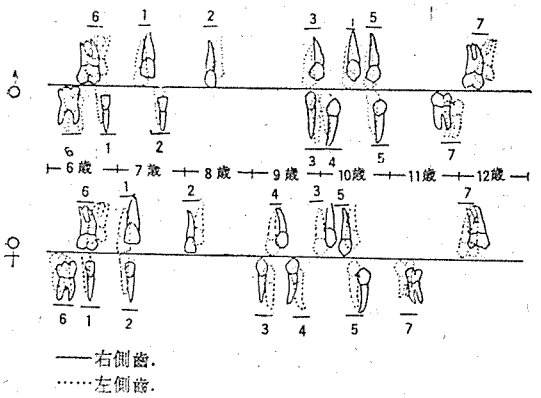
齒	發生起始(胎生)	灰化起始(胎生)	萌出(生後)	完成(生後)	吸收開始	交 代
上顎乳中切齒	8週	4月	6～ 8月	17～18月	4.5年	7～ 8年
下顎乳中切齒	8週	4月	6～ 8月	16～18月	4年	6～ 7年
上顎乳側切齒	8週	4月	7～ 9月	15～17月	5年	8～ 9年
下顎乳側切齒	8週	4月	7～ 9月	12～14月	5年	7～ 8年
上顎乳犬齒	8週	5月	17～18月	2年	9年	11～12年
下顎乳犬齒	8週	5月	17～18月	2年	9年	9～10年
上顎1乳臼齒	8週	5月	14～15月	18～20月	6～7年	10～11年
下顎1乳臼齒	8週	5月	14～15月	18～20月	6～7年	10～12年
上顎2乳臼齒	8週	5～6月	18～24月	20～22月	7～8年	10～12年
下顎2乳臼齒	8週	5～6月	18～24月	20～22月	7～8年	11～12年

(津崎孝道 著, 人體發生學에서).

表 2. 永久齒의 萌出 및 石灰化時期

	石灰化開始	萌出	石灰化完了
中 切 齒	1年	7年	12年
側 切 齒	2年	8年6個月	12年
犬 齒	3年	11～12年	16年
第1小臼齒	5年	9～10年	16年
第2小臼齒	5年	11年	16年
第1大臼齒	出生時	5～ 6年	14年
第2大臼齒	6年	12～15年	18年
第3大臼齒	9年	18～25年	27～28年
報 告 者	Diamond	Magitot	Magitot

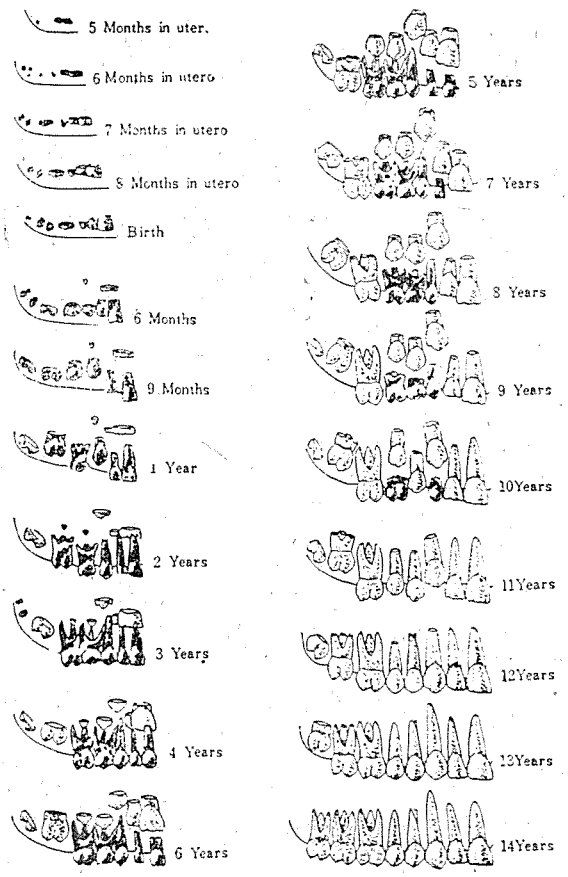
이다. 男女別로 보면 女子가 男子보다 多少 빠르며 또한 左右側別로도 약간의 差異가 있음을 볼 수 있다. 永久齒의 出齦은 不顎第1大臼齒(6歲 臼齒라고함)로 부터 始作하여 上顎第3大臼齒에 이르러 終了된다. 永久齒의 萌出 및 石灰化時期를 要約하면 表 2와 같다.



圖表 2. 永久齒萌出時期의 平均値(左右側別). 齊藤.

3. 齒根石灰化의 進行程度

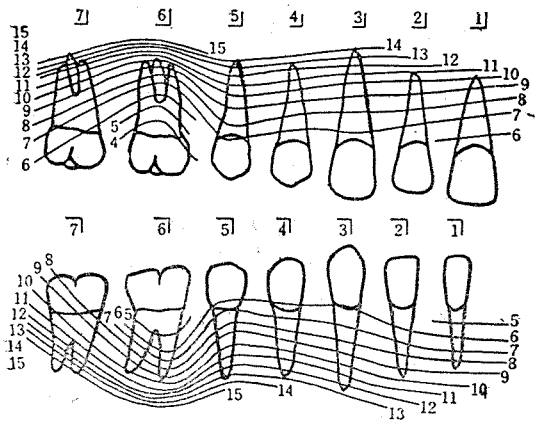
齒根의 X-線所見에 있어 石灰化狀況을 分析함으로서 年齡推定의 適中率은 매우 높으며 山路 및 早川의 報告



圖表 3: 胎生 5個月부터 14歲에 이르기까지 齒牙의 發育狀態. (Schour and Massler).

表 3. 乳齒의 石灰化期

報告者	Webster	青木	Webster	青木
石灰化 / 乳齒	開始期		完了期	
中切齒	胎生4個月	胎生 18週	17～18個月	20～24個月
側切齒	胎生4個月	胎生 19週	14～16個月	20～23個月
犬齒	胎生5個月	胎生 20週	2年	40個月
第1乳臼齒	胎生5個月	胎生 20週	18～20個月	24個月
第2乳臼齒	胎生5個月	胎生22～25週	2年	40個月



圖表 4: 永久齒齒根의 形成時期.
(X-線寫眞에 의함). 金田.

에 依하면 男兒는 95·35%, 女兒는 96·8%를 보였다. 齒牙別로는 下顎第1大臼齒와 第2大臼齒가 年齡 鑑定에 適合하다. 乳齒의 石灰化期, 永久齒 齒根의 形成時期, 胎生 5個月로부터 14歲에 이르는 齒牙의 發育狀態를 보면 表 3, 圖表 3, 圖表 4와 같다.

4. 齒牙의 消耗

齒牙硬組織의 消耗로서 年齡推定에 重要한 것은 咬耗와 磨耗로 大別되며 咬耗는 咀嚼과 咬合에 依한 消

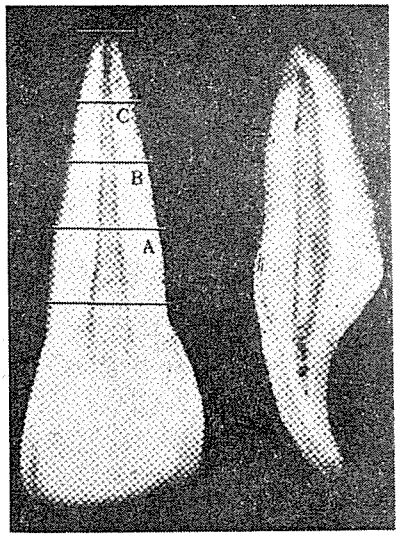
表 4. Martin, Broca의 咬耗度의 分類

Martin	Broca	咬耗의 程度	推定年齡
0度		咬耗가 없는 경우	20歲以下
1度	1度	琺瑯質에 限한 경우	20～30歲
2度	2度	象牙質이 一部露出된 경우	30～40歲
2度	2度	全面的인 象牙質이 나타나는 경우	50歲前後
4度	3度	咬耗가 齒頸部 가까이 이른 경우	70歲前後

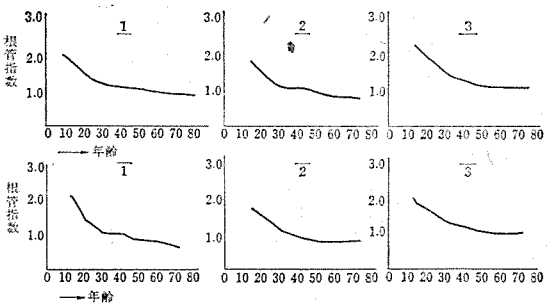
表 5. 下顎切齒咬耗度의 分類 (天野)

咬耗度	耗咬度分類程度	推定年齡
0	琺瑯質에 咬耗가 거의 없는 경우	15～20歲
1	琺瑯質에 平坦한 咬耗가 數個所	21～30歲
2	點狀 또는 糸狀의 象牙質露出	31～40歲
3	象牙質이 幅, 面積을 갖는 경우	41～50歲
4	咬頭, 切端이 極度로 消滅된 경우	51歲以上

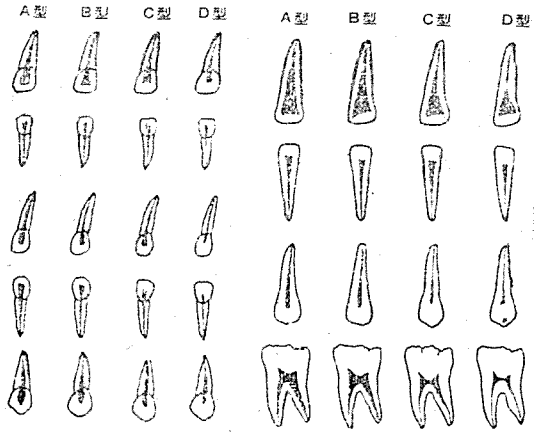
耗로서 主로 前齒의 切端部와 臼齒의 咬合面에 나타나며 磨耗는 咀嚼과 咬合以外의 器械的作用에 依한 硬組織의 消耗로서 齒頸部에 楔狀, 溝狀, 階段狀의 特異한 缺損을 보이는 것으로서 一般的으로는 흔히 混同하여 使用하고 있다. 咬耗度를 應用하여 年齡을 推定하는 方法은 法齒學上 極히 重要하며 實際로 많이 應用되어 왔다. 그러나 咬耗는 對合齒의 天然齒與否, 食物의 種類等 諸種要素에 따라 影響을 크게 받으므로 多角的으로 檢討하여 適用하여야 한다. 咬耗度의 分類法을 몇가지 보면 表 4, 5와 같다.



齒牙의 計測部位(田所幹彬)



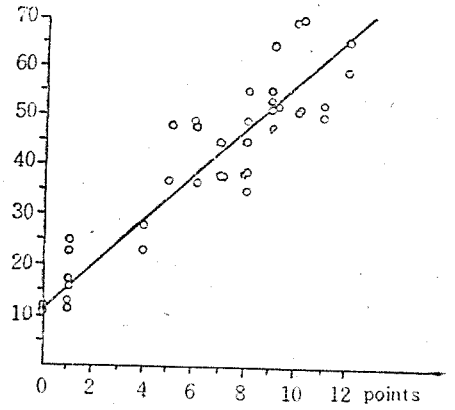
圖表 5. 根管指數의 年齡別 平均.



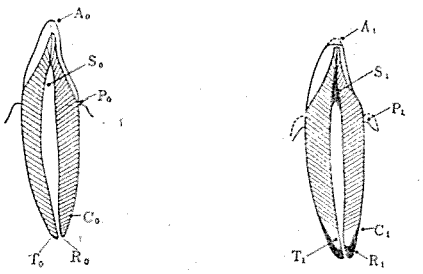
圖表 6. 齒髓腔의 形態(乳齒 및 永久齒).

5. 齒髓腔의 加齡的 變化

齒髓腔의 增齡的 變化는 齒髓腔壁에 第2象牙質의 形成에 따르는 것으로서 齒髓腔의 狹窄程度는 年齡推定에 應用이 된다. 田所는 永久齒의 前齒根管의 狹窄狀態로 부터 根管比와 根管指數의 槪念을 導入하였다. 即 齒牙의 唇舌的 및 近遠心的 2方向의 各各 X-線寫眞像에 齒頸部와 根端에 平行線을 긋고 그의 區間을 4等分하여 齒頸 1/4을 A, 中央部를 B, 根端 1/4部를 C로 하고 各各의 位置에서 齒根과 根管의 幅을 測定하여 $\frac{\text{根管幅徑}}{\text{齒根幅徑}}$ = 根管比로 하여 唇舌 및 近遠心的 2方向에서 얻은 數植의 總合을 齒牙의 根管指數로 名稱하고 이 指數를 年齡增加에 對하여 減少되는 狀態를 그라프에 옮긴 資料를 얻은 다은 未知의 鑑定對象齒牙에 適用하는 方法을 創案하였다. (圖表 5)



圖表 8 : 41개 齒牙의 年齡과 點數와의 關係. (Gustafson)



A_0 = no attrition

S_0 = no secondary dentin

P_0 = no periodontosis

C_0 = normal layer of cementum laid down

R_0 = no root resorption visible

A_1 = attrition within enamel

S_1 = secondary dentin has begun to form in upper part of pulp cavity

P_1 = periodontosis just begun

C_1 = apposition a little greater than normal

R_1 = root resorption only on small isolated spots

A_2 = attrition reaching dentin

S_2 = pulp cavity is half-filled

P_2 = periodontosis along first one-third of root

C_2 = great layer of cementum

R_2 = greater loss of substance

A_3 = attrition reaching pulp

S_3 = pulp cavity is nearly or wholly filled with secondary dentin

P_3 = periodontosis has passed two-thirds of root

C_3 = heavy layer of cementum

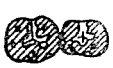
R_3 = great areas of both cementum and dentin affected

圖表 7 : 齒牙의 生理的 變化의 所見(Gustafson)

藤本는 X-線像에 對하여 乳齒 및 永久齒에 있어서 根管髓腔의 主 變化를 4型으로 分類하여 觀察하였으며 永久齒에서는 A型(正常型) B型(輕度限縮型) C型(中等度退縮型) D型(强度退縮型)으로 나눈 바 10歲代에서는 齒牙의 外型과 一致하는 A型, 20歲代에서는 犬齒以外에는 모두 B型, 30歲代의 上顎小臼齒, 下顎第I大臼齒는 C型, 40歲代에는 前者 以外에는 C型, 50歲代에는 D型을 나타냄을 보였다. (圖表 6)

6. 齒牙의 組織變化에 依한 年齡推定

Gustafson(1950)은 齒牙의 硏磨標本을 만들어 增齡

		判定	上顎 判定基準	下顎 判定基準
切齒	A		咬耗局面은 分離	咬耗局面은 分離
	B		切齒 및 近心邊緣	象牙質이 線狀
	C		咬耗가 遠心隅角에 이르고 象牙質 露出이 뚜렷	露出 象牙質이 幅을 갖임
	D		露出象牙質이 左右隅角에 幅을 가짐	露出象牙質이 左右隅角에 이름
犬齒	A		先端에 咬耗	先端에 咬耗
	B		近心側에 擴大	唇側에 擴大
	C		遠心側 擴大 및 象牙質 노출	近遠心的 擴大 및 象牙質露出
	D		舌側擴大 및 象牙質이 크게 노출	象牙質이 크게 露出
小臼齒	A		咬頭의 先端에만 咬耗	頰側咬頭에만 咬耗
	B		크게 擴大	切端 . 擴大
	C		遠心側에서 頰舌的으로 結合	咬合面大部分에 擴大되고 象牙質의 一部 露出
	D		舌側咬頭에 象牙質 노출이 擴大	象牙質이 크게 露出
大臼齒	A		咬耗局面이 分離	咬耗局面은 分離
	B		咬耗局面이 結合	咬耗局面이 結合
	C		象牙質 點狀 露出	 象牙質이 點狀 露出
	D		露出象牙質의 擴大 結合	露出象牙質이 擴大되어 結合
	E		喪失	

圖表 9: 咬耗度의 判定基準(竹井)

表 6. 咬耗植에 依한 推定年齡算出表. (竹井)

咬耗度 / 齒種	A	B	C	D	E
左第2大臼齒	−3.85	−1.09	3.23	1.02	−1.23
左第1大臼齒	−0.48	−0.27	0.49	−0.37	1.57
左第2 ·臼齒	−0.80	1.14	−0.69	−0.73	
左第1小臼齒	0.85	−2.42	0.76	2.00	
左 犬 齒	−6.33	−2.28	0.51	0.97	
左側切齒	−2.81	0.53	−0.18	1.19	
左中切齒	−3.20	2.13	−1.72	0.50	
右中切齒	−1.20	−3.28	−0.00	2.37	
右側切齒	1.48	0.09	−0.57	−0.35	
右 犬 齒	−0.59	−0.42	−0.10	0.43	
右第1小臼齒	−5.69	−1.76	1.42	2.40	
右第2小臼齒	−3.89	−3.96	4.06	3.90	
右第1大臼齒	1.63	0.36	−2.53	0.50	1.88
右第2大臼齒	−4.02	−3.07	0.22	6.84	5.00

平均植=45.82

重相關係數=0.880. Sample數=200.

에 따르는 變化 6種을 選擇하고 이를 觀察하여 判定하여 所謂 Gust afson method를 發表하였다. 6種의 觀察點은 ① 齒牙의 咬耗(A) ② 齒槽骨의 吸收(P) ③ 第2象牙質의 添加量(S) ④ 白堊質의 添加量(C) ⑤ 齒根의 再收吸(R) ⑥ 象牙質透明層의 量(T)으로 하고, 各各 4段階로 點數를 賦與한 다음 總計하면 年齡增加에 따라 一定한 比率로 增加되는 即 年齡과 齒牙의 生理的變化의 總合點間에는 正比例 關係가 있음을 밝히고 年齡判定의 誤差는 ±3.6歲라고 報告하였다. (圖表7, 圖表8)

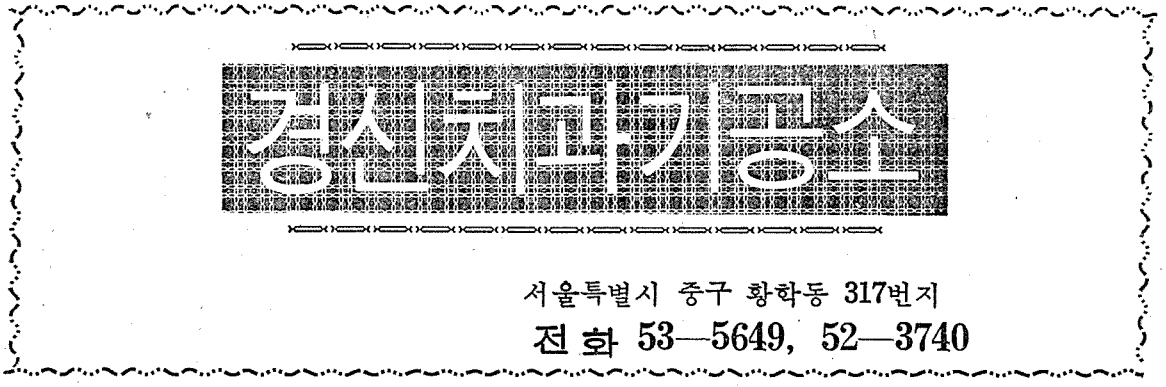
7. 數量化理論의 計算法에 依한 年齡推定法

向井(1969)는 齲蝕의 程度로 부터 數學的으로 處理하여 年齡을 推定하는 方法을 發表하였으며 竹井는 이를 咬耗度에 適用하여 咬耗値에 依한 推定年齡 算出表를 提示하였다. 竹井가 提示한 咬耗度의 判定基準과 咬耗値에 依한 推定年齡算出表는 (圖表 9, 表 6)과 같다.

8. 齒牙의 比重을 測定하여 年齡推定法

齒牙의 增齡的 比重의 增加는, 第2象牙質의 增生, 石灰化의 增進, 象牙質瘤의 增生, 白堊質에 細胞成分의 肥厚增生等이 主要因子로 볼 수 있으며 統計資料에 依하면 35~58歲의 年齡層鑑定에 有意性이 크고 下顎切齒의 比重이 年齡鑑定에 가장 適當한 것으로 나타나고 있다.

以上 列擧한 外에 年齡推定 方法으로서는 齒牙의 色, 齒牙의 硬度測定法, 齒根膜의 變化, 齒牙의 分光透過性과 發光强度의 測定法, 齒根部透明層의 變化, 齒牙의 氣孔率 및 吸水率의 年齡變化, 齒牙의 彈性率의 年齡的 變化, 口蓋縫合의 經年的 變化, 頤孔의 位置變化 下顎角의 變化, 琺瑯質內 象牙質 突起를 測定하는 方法, 琺瑯質의 染色性變化等 多數가 있으며 이들 法醫學的 資料들을 多角度로 試圖하고 分析 綜合함으로서 보다 正確性을 기대할 수 있다고 본다.

參 考 文 獻

1) Gustafson, G.: Age determination on teeth. J. Amer. Dent. Assoc., 41(1) :45~54, 1950.
2) Gustafson, G: Forensic Odontology. Staples. Press· 1966.
3) J.M. Cameron et al. : Forensic Dentistry. Churchill Livingstone. 1974.
4) 古畑種基·山本勝一：齒科法醫學 2版, 醫齒藥出版. 1963.
5) 鈴木和男：法齒學 2版, 永末書店. 1974.
6) 竹井哲司：齒の咬耗による年齡の推定, 日本法醫誌, 24:1, 4~17, 1969.
7) Bertram. S. Kraus et al.: The human dentition before birth, Lea and Febiger Co. 1965.