— 대한치과의사협회지 : Vol. 20, No. 3, 1982 —

□ 임상가를 위한 특집 ㉒

》成長發育 (Growth and Development)《

成長發育의 評價 ····· 梁 源 植
頭蓋의 發生 ····· 高 在 承
永久齒列의 發育 ····· 南 東 錫

成長發育의 評價

(Assessment of Growth and Development)

서울大學校 齒科大學 矯正學敎室

梁 源 植

患者發育狀態의 正確한 判斷은 矯正治療나 小兒齒科治療, 그外 成長期에 있는 患者의 治療計劃樹立에 必須的인 要件이 된다. 即 成長中에있는 患者의 現在와 過去의 健康狀態를 調査, 把握해서 將來 그 患者가 正常的으로 成長할 것인지 또는 非正常的인 成長을 할는지 成長의 予測을 할수 있어야 한다. 따라서 成長에 영향을주는 여러要因들을 提示하고 評價하므로서 장차의 治療方針決定에 기여할 수 있게될 것이다.

1. 成長, 發育의 定義 (Definition of Growth and Development)

머리가 서로 붙어있는 한双의 Siamese twins 처럼 成長과 發育은 실제로 分離시켜 생각할수 없는 關係에 있다. 成長은 一般的으로 말해서 한有機体 (organism)가 점점더 커지므로써 일어나는 生物의 物理化學的인 過程인데 學者에 따라 定義를 多少 달리하고 있다. J. S. Huxley는 成長이란 "生物의 自家增殖"이라고 定義했고, Krogman은 크기의 增加, 比率의 變化 및 progressive complexity라고 身体的 成長을 定義하고 있다. Todd에 依하면 "成長이란 크기의 增加이며, 發育은 成熟을 向한 進行過程"이라고 定義했다. 또한 Moyers는 成長은 生物의 正常的인 量的變化로서 定義했고, 成長은 生物의 發育의 量的인 面으로서 時間單位에 對한 增加分으로 計測된다. 例컨대 1年에 몇inch, 1日에 몇gram이라는 식으로 計測된다. 成長은 生物이 正常的으로 크기를 增加시킨다고 하는 生物學的 過程의 結果이다. 그것은 아마도 細胞分裂의 直接結果이든가 혹은 骨이나 齒牙와같이 生物活動의 間接産物일 수도 있다. 흔히 成長이 思春期 以後의 胸腺과같이 크기에 있어서 정상적인 감소의 例도있음을 알수있다. 이와같이 成長이란 크기의 增加, 또는 減少, 形態나 比率, 複雜性, 構造等의 變化를 일으키는 것이다.

發育은 卵子의 受精에서 成熟狀態에 이르는 사이에 發生되는 正常的인 一連의 事象全部를 말한다. 發育에 依해 生物은 보다 進步된, 보다 効果的인 또는 複雜한 狀態가 된다.

2. 成長의 標準 (Growth Standards)

成長中인 兒童의 어떤 한가지 檢査法만으로는 成長, 發育의 比率과 方向등을 決定하는 신뢰할만한 方法이라고 할수 없다. 어떤 時期를 경과한 發育의 進行過程의 量과 比率은 어떤 一定時期에 있어서의 身体的狀態를 아는것 보다도 成長을 測定하는 것이 더욱 意義가 있다.

一定한 期間의 간격으로 同一兒童의 測定을 하므로서 身体各部位에서의 各期間의 成長量을 알수있다. 환언하면 發育, 成長의 進行過程에 關한 兒童

의 data가 얻어지는 것이다. 어떤 兒童의 특수한 測定일지라도 正常標準値와 비교해서 評價되야 하고, 그 兒童이 標準値以下로 떨어져 있을때 身体的인 異常을 찾아내어 除去시켜줘야 한다. 成長, 發育의 標準이란 雜多한 集團으로부터의 兒童들 및多樣한 健康水準의 橫斷的 平均値인 것이다. 그러므로 各各의 모든 兒童들에게 適用할수있는 不變의 基準은 될수없다.

3. 体質遺傳學的 및 形態遺傳學的 成長 (Somatogenetic and Morphogenetic Growth)

体質遺傳學的成長인 身体成長은 소위 標的腺인 甲狀腺, 副腎, 生殖腺등에 依해 調節되며, 形態遺傳學的인 成長은 初期胎生期에서 細胞와 組織의 分化로 身体의 여러部位와 器官의 形態와 構造를 이루게된다. 이것은 腦下垂体(hypophysis)와 특히 腦下垂体前葉에 의해 調節된다.

成長은 遺傳, 環境, 性, 榮養 및 新陳代謝등 諸要因의 相互作用에 左右된다.

遺傳, 性, 機能 및 環境은 思春期前期와 思春期後期(pre-and post pubertal periods)를 通해서 가장 현저한 成長에 영향을 주는 要因으로서의 役割을 한다. 思春期는 成長 cycle의 決定的 時期라할수 있다.

非正常的인 發育으로 초래될수 있는 것으로는 dwarfism, gigantism, 不規則性 및 中斷性 發育을 들수있다.

4. 人体의 要求條件 및 成分 (Requirements and Components)

新生兒의 体重의 35%는 器官과 血液으로 되어있고, 나머지 65%의 体重의 構成比는 다음과 같다. 骨-10%, 筋肉-20%, 脂肪-35%.

成長이 完了된 成人에 있어서는 体重의 20%-骨, 40%-筋肉, 20%-脂肪, 20%-器官및 血液 으로 된다.

正常的인 成長을 위해 必要한것으로는 적당량의 amino acid, vitamins, minerals 및 酸素等을 잘 供給해야 한다. 이같은 成長要素(growth element)의 欠乏이라든가 疾病, hormone의 不均衡, 特히 腦下垂体의 前葉, 甲狀腺, 副腎, 生殖腺의 장애는 全身的인 또한 顎顔面의 成長, 發育에 저해를 가져온다.

5. 成長의 rhythm (Rhythm of Growth)

多樣한 growth rhythm의 開始, 強度 및 期間에 있어서 個人的인 또한 커다란 集團的인 差異가 있다.

適切한 比率의 成長의 維持는 매우 重要하며, 크고 작은 家族的 遺傳質이 있어서 어떤 身体的 장애가 초래되는 兒童도 있다. 어쨋든 특수한 方向으로의 현저한 成長의 인지될수있는 時期가 있다. 成長率에 있어서의 傾向은 일반적으로 모든 兒童들에게 共通的으로 나타난다. 成長의 強度는 life cycle 의 각 時期에 따라 變한다. 胎生期에서 体重과 身長의 成長은 急速하여 累加的인 增加가 지속되다가 成熟時期에는 減速的인 比率로 成長한다.

6. 成長의 增加量 (Increments of Growth)

乳兒期初期에 있어서 絶對成長增加는 적은反面, percentage growth는 後期에 比하여 대단히크다. 生後의 다른 어느 時期보다도 乳兒期에 成長이 가장 急速하게 일어난다. 生後 1年間에 일어나는 絶對 및 相對成長量은 가장크다. 青年期가 되면 成長의 變化性이 더욱 높아지는데 이는 主로 成長이 加速되는 時期가 서로 다르기 때문이다. 出産前時期(antenatal life)의 처음 6週間에 0.005mg이던 受精된 卵子는 195,000倍 增加해서 0.975gm이 된다. 生後 1年間에 体重은 약 6.5lb. (2.948kg)에서 24lb. (10.886kg)로 變化된다. 이와 同一한 比率의 体重增加가 일어나려면 以後 7年이 더걸리게 된다. 即生後 1年間에 体重은 200%增加하며, 다음 7年間은 每年 28%씩 增加한다.

細胞分化가 始作할때 비교적 상당히 빠르던 成長率은 出生時까지 增加하다가 出生以后에는 減少한다. 相對的인 成長率이 減少하는 原因은 一部는 細胞分化가 계속되어 老化를 초래함으로서 成長能力이 減少하는데 있으며, 一部는 成長을 저해하는 外部條件에 依한 것이다.

7. 成長의 極盛期 (Spurts of Growth)

다른 growth center보다 어떤 growth center 에서 많은量의 增加가 일어나며, 어떤 時期에 많은 growth centers에서 成長이 활발하게 일어난다. 어

면 器官이나 部位에 있는 모든 growth center가 同時에 活動的이 되는것은 아니다. 어떤 growth center는 다른것이 막 始作하려할때, 이미 成長活動이 完了된다. 이와같은 不規則한 活動은 "spurt"라는 成長의 演出(interpretation of growth)에 依한 것이다.

成長이 急速히 增加하는 時期는 出生直前, 思春期直前, 思春期始作때이다. 2歲와 4歲사이인 乳兒期末期에 成長速度는 最少이다. 体重은 個体에따라 다르나 6歲까지는 每年 약 5 lb. (2.268kg)씩 增加하며, 6歲와 18歲 사이에는 每年 약 4½~8¾ lb. (2.041kg~3.969kg)씩 增加한다.

身長은 生後1年間에 50%씩 增加한다. 4歲때의 身長은 出生時身長의 2倍이며, 13歲가되면 3倍가 된다. 4歲에서 思春期까지는 成長이 加速되어 身長은 每年 약 5㎝씩 增加한다. 骨格發育이 빠른것으로 미루어보아 그 個体가 初期에 成熟됨을 알수 있으며, 反對로 骨格의 成熟이 늦다는것은 成熟이 더디게 일어나는 個体라는 것을 나타내는 것이다. 例컨대 2歲에 키가큰 어린이는 20歲에도 키가큰것이 보통이다. 個体의 成長에 있어서 標準偏差는 少年期全般에 걸쳐 年齡과 더불어 增加하며, 變異가 많은 成人期에 도달하기까지 青年期末期에서는 年齡의 增加와 더불어 減少한다.

成長型(Growth Pattern) : Brodie는 3歲에서 8歲까지의 어린이의 頭蓋骨의 成長은 basic morphogenetic petternol 一致하여 比例的으로 增大함을 發見하였다. 그러나 後天的 要因의 장애에 依하여 morphogenetic growth pattern이 全部는 나타나지 않고 一部 저해될수도 있다.

骨格成長과 齒牙萌出(Skeletal Growrh and Tooth Eruption) : 骨格의 成長은 20代까지 계속되지만 齒牙의 萌出은 第3大臼齒를 除外하고는 약12歲에 끝난다.

8. 分化成長 (Differentiative Growth)

成長은 分化의 重要한 要素다. Todd에 依해 제시된 developmental growth란 用語는 分化成長을 야기하는 成長과 發育의 相互作用을 의미한다. developmental growth는 身体의 組織 또는 藏器의 部位의 關係, 機能, 比率이 變化하는 것을 보아 觀察할수있다. 例를들어 身体는 乳兒期부터 成熟될때까지 크기가 增加한다. 即身体는 成長한다. 身体의 일반적成長이 일어나고 있는 동시에 構成要素나 構成要素間의 關係에 어떤 變化가 일어나고 있다. 佝僂病에 걸린 어린이, 어떤 內分泌疾患, 기타 一般的인 病的狀態에서 分化는 이루어질지 모르나 크기의 增加는 일어나지 않는다. developmental growth의 例는 乳兒와 成人의 顔貌를 比較觀察 함으로서 볼수 있다. 乳兒와 成人의 顔貌의 크기의 變化외에 顔貌의 構成要素間의 相對的 比率에 광범위한 差異가 있다. 上顎骨內의 sinus들의 成長에 依해 骨自体의 外形이 變化하고 顔貌와 頭蓋骨에 있는 다른 骨들과의 關係도 變化한다. 同時에 機能的인 變化도 일어나는데 이것은 發育에 필수적인 役割을 한다.

9. 骨格成熟 (Skeletal Maturation)

成熟은 完全히 發育되어가는 過程, 即 成長發育을 通하여 획득한것을 整理하고 過程이다. 骨格成熟은 思春期와 함께 始作되며, 骨端의 成長이 完了될때 끝난다. 個体의 成長과 發育의 大部分이 이루어지는 이두期間 사이를 青年期(adolescence)라 한다. 思春期의 開始時期와 青年期의 期間은 遺傳的으로 決定되는듯 하다. 그렇지만 環境要素와 性別의 差異가 全般的인 pattern을 變形시키는데 重要한 役割을 한다.

思期春는 第二次性徵(secondary sex characteristics), 即 voice chage, local hair growth, 少女에 있어서 development of breasts, establishment of the menstrual cycle등의 出現과 함께 始作된다. 成熟이 進行되면서 性的分化는 점차 현저해진다. 身体의 一般的 構造는 男性的이 되거나 女性的이 된다. 女性의 骨盤은 男性에 比해 더욱 넓어져 분만에 적합하게 된다.

骨格成熟의 比率의 多樣性(Variations in the Rate of Skeletal Maturation) : 어떤 家系에서는 平均에 比하여 일괄적으로 成熟이 빠르게 이루어지고 다른 家系에서는 늦게 이루어진다. 同性 및 同一年齡의 어린이에 있어서도 身体成熟度는 각기 현저하게 다를수 있다. 多樣性은 20代에 더욱 현저하며, 特히 少女에서 더 두드러진다. 成熟이 빠른 兒童은 늦은 兒童과는 다른 成長過程을 밟는다. 또한 成熟이 빠른 兒童과 늦은 兒童의 成長樣狀에 있어서 性別의 差異도 關與된다. 成熟이 빠른 兒童은 歷齡(chronologic age)보다 骨格年齡(skeletal age)가 앞서있으며, 늦은 兒童은 歷齡에 比하여 骨格의 成熟이 지

연된것을 볼수있다.

어린이는 infantile phase에 發育이 急速히 일어나며 midchildhood에 發育이 늦어졌다가 思春期때 發育速度가 加速된다. 이러한 것은 少年에 比해 少女에서 빠르게 일어난다. Bambha & Van Natta는 成熟이 일찍 이루어지며 骨格年齡이 빠른 어린이는 adolescent dentofacial growth도 일찍 이루어짐을 發見했다. 骨格成熟의 速度와 各個人이 達成할수있는 身体成長 程度는 기본적으로 遺傳에 依해 支配된다. 그렇지만 이를 變化시키려는 環境의 影響이 優勢할수도 있다. 榮養不足이나 疾病은 이段階의 成長發育에 커다란 影響을 미친다. 만약 疾病이나 飮食物의 欠乏이 成長의 prepubertal "spurt" (少女에서 13歲, 少年은 14歲)時期에 發生되면 正常的인 成長에 심각한 損傷을 줄수도 있다. 이와같이 adolescent growth가 지연된것은 營養分을 供給하거나 疾病에서 회복됨으로써 完全히 혹은 部分的으로 補充될수 있다. 그렇지만 正常的인 成長의 지연이 오랫동안 연장된다면 成熟되었을때 그 크기가 더작게 되는 結果를 招來하게 될 것이다. 만약 다른 모든 여건이 同一하다면 比較發育(comparative development)의 正常的인 추이는 다음과같이 간략하게 要約할 수 있다. 即 体重의 年間 成長速度는 身長의 比例成長速度보다 더욱 높다. 1～2歲의 一般少年의 成長量은 약 9 lb. (4.082kg)이다. 少女에 있어서 pre-adolescent acceleration of growth는 10～14歲 사이에 일어나며, 少年은 이보다 2年늦게 일어난다. 3個月에서 10歲사이에 一般的으로 少女보다 少年의 키가 더크다. 11歲에서 14歲까지는 少女가 더크며, 14歲 以後는 다시 少年이 더크게된다.

10. 成長上 疾病의 影響 (Influence of Disease on Growth)

乳兒期와 少年期初期의 疾病과 機能障碍는 成長發育을 저해시킬수 있다. 이와같은 障碍는 少年期末期와 青年期에 훌륭하게 克服될수도 있고 그렇지 못할 수도 있다. 疾病은 그 性質 및 輕重의 程度에 따라 一時的 혹은 永久的으로 相對的인 成長速度에 影響을 줄수있다. 成長中인 어린이는 보통 疾病에 依하여 成長의 速度와 方向이 遮斷된 것을 克服할 수 있다. 그러나 너무 重症인 疾患에 걸린경우 그 어린이는 이것을 따라잡을수 없을수도 있다. 口腔組織에 出現하거나 齒牙發育에 기형을 초래하는 疾患外에도 乳兒期와 少年期初期 및 末期에 骨格의 發育과 身体의 成長에 直接 影響을 미치는 疾患은 많이있다. 어떤 非正常的인 發育이나 非典型的인 發育이 出現하게 되는 것은 疾病의 直接的인 副産物, 혹은 後遺症에 依한 것이다. 反對로 어떤疾病의 輕重의 程度나 發生率은 그個人의 年齡과 成熟度에 依하여 影響을 받는다. 病을 앓는 동안에 成長이 지연되다가 回復期에 成長이 加速될 수 있다. 소위말하는 "catch-up growth"의 速度 및 樣狀은 알려져있지 않다. 身長의 catch-up velocity는 歷齡으로볼때 正常速度의 4倍, 骨格年齡으로 볼때 正常速度의 3倍에 達하고 있다. hypopituitarism이걸린 兒童에게 成長 hormone을 投與하면 身長은 增加하지만 骨格年齡은 增加하지 않는다. 만약 思春期에 成長이 지연된다면 이것을 完全히 따라잡을수는 없게된다.

Meredith & Knott는 少年期中期의 취학 아동에서 오래 持續되지 않는 疾病을 자주 經驗한 어린이가 疾病에 잘걸리지 않는 어린이보다 더작고, 야위고, 成長이 더디게 일어난다는데 對한 증거를 發見할수없다고 하였다. 그들은 또한 5歲에 身体의 全般的인 크기 및 形態와 그 어린이가 經驗한 疾病의 量 사이에는 아무런 關聯이 없음을 發見하였다. 生後5年間에 身長과 骨格成熟度는 광범위한 獨立性이 있음을 나타내고 있다고 했다.

器官形成期(organogenic period)동안에받는 外傷, 放射線照射, hormone 不均衡, vitamin欠乏症 등에 依하여 成長發育이 저해될수 있다. 母体의 營養欠乏과 過量의 放射線照射 및 여러가지 母体의 疾患에 依하여 胎兒가 받을수있는 影響에 對하여 關心이 集中되고 있다. 少年의 骨格成熟은 少女보다 더 變化에 對하여 影響을 받기쉽다. 少女에 比하여 少年의 骨格은 더디게 成熟되기 때문에 骨格의 成熟狀態와 關聯시켜볼때 疾病의 發生時期가 重要한것이다. 疾病의 影響을 받아 centers of skeletal ossification의 出現이 지연될수도 있다. 이와같이 지연이되고 持續되는 것은 疾病의 輕重의 程度와 持續期間에 左右된다. 어린이가 다시 健康을 回復하게 되고 이에따라 成長도 回復하게되면 疾病에 걸린동안 抑制를 받던 center들은 다시 出現을 하게되지만 그 出現順序가 不規則하며, 進行過程이 지연될수 있다. 活動性 allergy도 一般的인 成長의 欠乏을 招來하는 原因이된다. allergy의 條件을 제어하면 이에따른 成長의 回復이 있는것이 證明된다.

11. 成長의 促進 및 遲延(Growth Acceleration and Retardation)

過發育과 未發育은 体質性 疾患의 결과로 나타날 수도 있다. 体質性 疾患은 어떤 growth center 에는 抑制作用을하고, 다른것에는 아무 影響을 미치지 않을수도 있다. 慢性疾患은 成長을 抑制하거나 變形시키므로서 그 흔적을 남기게된다. 그러나 少年期에 흔히 나타나는 急性疾患에 依해서는 이러한 것이 야기되지 않는다.

Washburn은 遺傳的 growth pattern의 効力은 보통의 乳兒期와 少年期의 疾患과 장애 또는 근접한 環境에서 받는 일상의 變化에 거의 影響을 받지않는다고 言及했다. 成長의 速度, 方向, 時期에 變化가 있다. 成長增加가 加速되는것은 兒童에 따라 그 出現하는 年齡이 다르다. 成長의 vector는 遺傳形態에 順應하도록 變化할 수도 있고, 環境要因에 依하여 變化할 수도 있다.

身体成長의 促進의 原因(Causes of Acceleration of Body Growth) :

1. 家系의 特性과 有利한 環境이 發育과 成長을 促進시킬 수 있다.
2. 特히 10代의 早熟.
3. 內分泌障碍.

身体成長의 遲延의 原因(Causes of Retardation of Body Growth) :

1. Endocrine disorders : hypothyroidism; pituitary disturbances-Frölich's syndrome; gonad disorders
2. Juvenile paget's disease
3. Juvenile diabetes
4. Anemias
5. Lead or other metal poisoning
6. Deficiency diseases; scurvy, rickets, lack of vitamins A, B_{12}, and D.
7. Infantile syphilis
8. Celiac disease
9. Renal insufficiency
10. Exanthemas
11. Nutritional and digestive disorders
12. Chronic infectious diseases

12. 成長基準의 比較値(Relative Values of Growth Criteria)

齒齡(Dental Age) : 서로 다른 나이의 齒牙의 萌出段階를 추정하는 것은 可能하나 齒牙의 萌出하나만 가지고 어떤 兒童의 歷齡을 추정하기란 어려운 일이다. 그렇지만 歷齡은 身長과 体重보다는 齒齡과 더 關聯 되어 있다.

少女의 一般的 成長速度가 少年보다 빠르기는 하지만, 이러한 事實은 齒牙發育에 있어서 極히 一部만 一致하고 있다.

어린이에 있어서 永久齒가 萌出하는 時期의 年齡의 差異는 광범위하다. Klein & Cody는 6歲의 少年에서 永久齒가 하나도 없는 少年이 있는가 하면 12個의 永久齒를 가진 少年도 있음을 發見하였다고 했다. 10歲少年이 지닌 永久齒의 個數는 9個에서 28個까지 각기 다르다. 少女에 있어서는 萌出된 永久齒의 個數의 個人間의 差異는 더 광범위하다. 一般的으로 各年齡層에서 萌出된 永久齒의 平均數字는 少年보다 少女가 많다.

13. 身体의 크기의 變化(Dimensional Body Change)

크기의 變化 하나만으로 成熟度를 正確히 評價할 수는 없다. 少年과 少女에서 身長과 体重뿐만 아니라 男女各各의 成熟度에 있어서 個人差가 있다. 上半身 對 下半身의 比率은 出生時에 1.7對 1.0이다. 正常條件下에서 下半身은 上半身보다 더많이 자라게되어 5歲에는 그比率이 1.2 對 1.0, 10~11歲에는 1對1이 된다. hypothyroidism患者에서 그比率은 乳兒의 狀態인채로 繼續남아 있다.

成長의 多樣性의 範圍(The Range of Variability of Growth) : 身体的으로 적합한 成長의 多樣性의 範圍는 많은 경우에 있어서 身体的으로 不適合한 變化性의 범주에 屬한다. 또한 다른 年齡層間의 身長의 範圍도 점차적으로 重疊된다. 어떤 6歲의 어린이는 13歲만큼 키가 클수도 있다. 다른 年齡層에서도 이와 비슷한 關係가 成立될 수 있다. 11歲에서 14歲까지 少女의 키는 少年보다 큰 傾向이 있다. 그렇지만 두異性間의 分布에 있어서 역시 많은 重疊이 있다.

成熟과 肥滿(Maturation and Obesity) : 肥滿한 어

린이는 內分泌障碍가 없는限 일찍 成熟되는 傾向이 있다. 体格이 크고 發育이 좋은 어린이는 平均年齡에 比해 빨리 成熟되는것 같다. 反對로 体格이 작은 어린이는 늦게 成熟된다.

14. 成長의 臨床的 評價(Clinical Appraisal of Growth)

身体狀態의 評價(Assessment of Physical Status) : 個人의 身体狀態의 評價는 性, 人種, 家系素因, 環境條件, 生活習慣等等에 따라서 커다란 差異가 있다. 보통 쓰이는 評價基準은 다음과 같다.

(1) 体重, 身長, 骨格成熟度, 骨化와 같은 身体的 特徵들이 測定되고, 健康하다고 가정되는 母集團의 調査에 依한 標準과 比較하는 生体測計學的 檢査.

(2) 精神的, 肉体的 疾患이 없다는 가정하에 年齡에 따른 어린이의 筋神經的 發育을 觀察하는것.

個体發育의 評價(Assessrnent of Individual Developmert) : 어린이는 individual growth pattern을따르는 傾向이 있다. 한 어린이에서 일련의 測定을 어떤 期間동안 해서 다음과 같이 Bayley에 의하면 한가지 또는 2 以上의 分析을 할수있다.

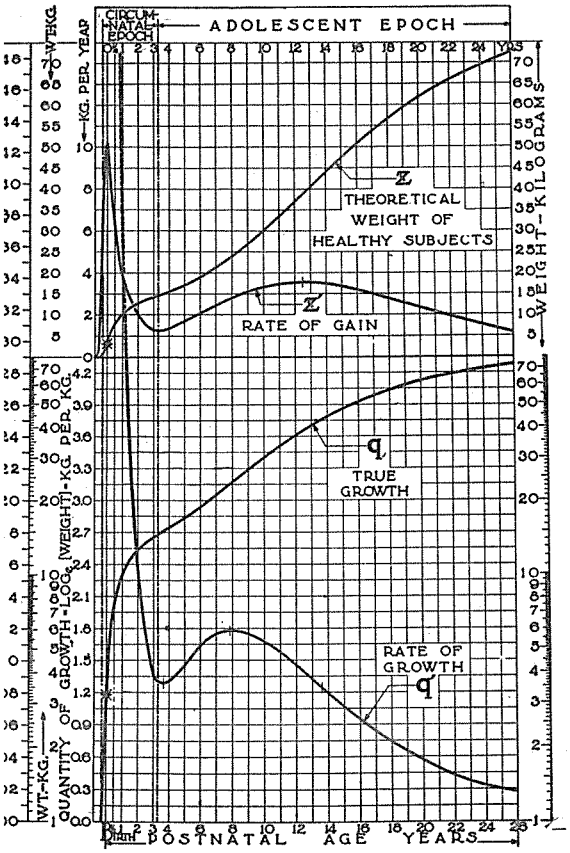


그림 1. 조기태아에서 성인이 되기까지의 남자의 실제 성장 추세와 체중의 증가율.

실제성장은 대수눈금으로 구성된 평균 체중으로 나타내고 있다. 성장율은 출생시 3.12kg/kg/년 이고, 3.65세에 0.086kg / kg / 년 이다. 성장량 q와상응하는 성장율 q'는 누적, 혹은 전체 체중증가z, 그리고 체중증가율 z'와 비교가 된다. 실제성장 q는 태생 6개월째경에 1kg의 기준을 참고로하여 누적증가 kg당 kg의 단위로 표시되고 있다. 성장율은 년간 kg당 kg으로 표시되고 있다. 체중증가율 z'와 성장율q'는 둘다 출생후 3～4년사이에 동시에 최소로 떨어진다. 그러나 성장율 q'는 증가율 z'보다 더 빨리 떨어진다. 성장율q'의 최대증가는 8세경에 있고 체중증가 z'의 최대증가는 12.5세 경에 있다. 성장율 q'에 있어서 굴곡의 사춘기 점(pubertal point)은 13.6세에 있으며, 성숙단계에 마지막접근하면서 성장율의 점차적인 쇠퇴가 있게된다. 출생시에 어린이는 10kg / 년의 비율로 체중이 증가한다.

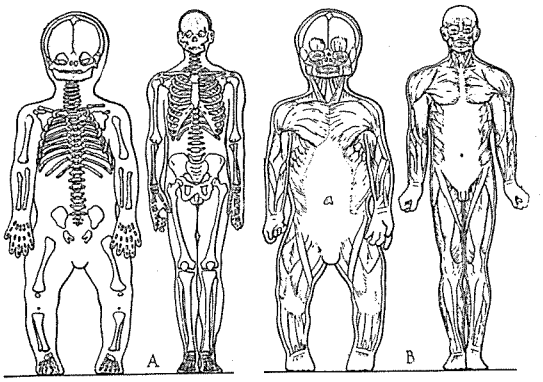


그림 2. 발육 — 비율의 변화.
A. 성인의 골격과 비교한 신생아의 골격.
B. 성인의 근육조직과 비교한 신생아의근육조직

(1) 成長의 標準年齡曲線(Normative Age Curves of growth) : 잇따른 年齡에서 各 어린이의 成長이 標準値와 比較된다. 이러한 提示는 보통 歷齡에 근거를 둔다. 역시 成熟期에 근거한 基準을 設定하는 것이 可能하다. 成長의 測定은 骨格年齡에 근거를 두수도 있다. 따라서 歷齡과 骨格年齡이 比較될 수도 있다.

(2) 相對値와 增加値(Relative Scores and Increment Scores) : 增加된 成長의 相對的 數値는 어떤 주어진 歷齡에서의 標準과 比較하므로서 求할수있다.

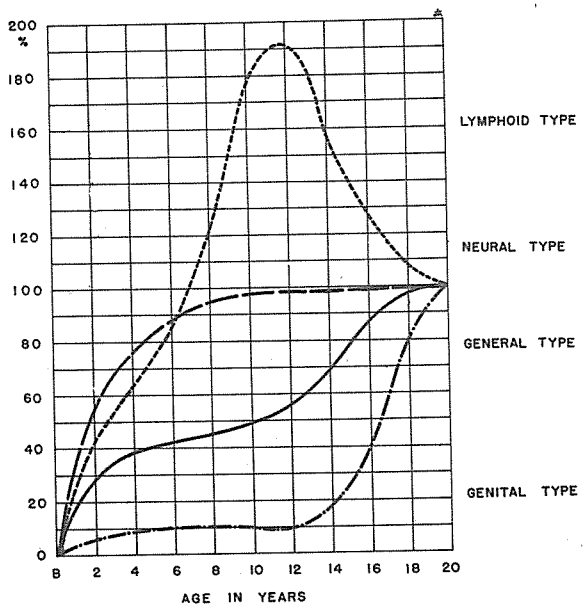
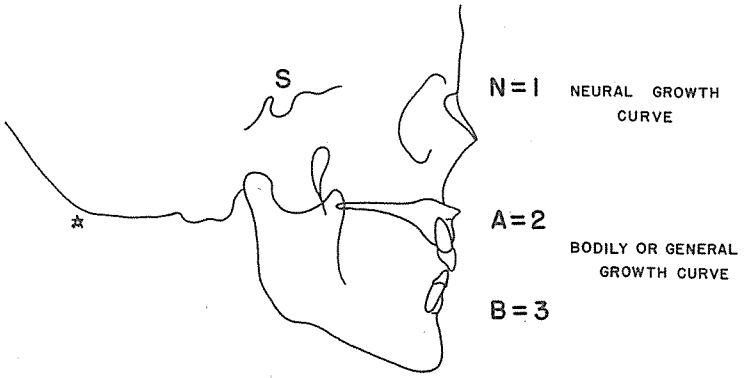


그림 3. 신체각부위 조직의 성장은 조직의 종류에 따라 다름.

뇌두개는 신경형의 성장을 하며, 하안면은 일반형 또는 전신형 성장곡선에 유사한 성장을 한다. 이런 이유로 특정 년령에 있어서 각 조직의 성장량을 비율(그 조직의 최종적 전체성장량에 대한비율) 은 조직에 따라 차이가 있다. (예컨대 10세에 뇌두개는 96%완성되나, 하안면은 50%밖에 완성되지않는다.)

15. 身体的健康度 測定의 Wetzel氏法 (Wetzel's Method of Measuring Physical Fitness)

Wetzel의 格子(grid)란 Wetzel이 "grid"또는"channel system"이라고 命名한 것으로 어린이의 年齡, 身長, 体重의 통상적 測定方法을 使用하므로서 体型, 發育水準, 營養度, 身体狀態, 年齡의 增加, 成熟度등에 關해서 身体的 健康度를 評價하는 容觀的 方法이다.



	YEARS 0 - 5	5 - 10	10 - 20
1	85 % OF TOTAL GROWTH COMPLETED	96 % OF TOTAL GROWTH COMPLETED	REMAINING 4 % COMPLETED
2	45 % OF TOTAL GROWTH COMPLETED	65% OF TOTAL GROWTH COMPLETED	REMAINING 35 % COMPLETED
3	40% OF TOTAL GROWTH COMPLETED	65% OF TOTAL GROWTH COMPLETED	REMAINING 35 % COMPLETED

그림 4. 두개 및 안면을 구성하는 각부분의 성장율의 차이.
두개구조는 신경형 성장곡선에 따라 성장하나, 안면구조는 전신형, 또는 일반형 성장곡선에 따라 성장한다.

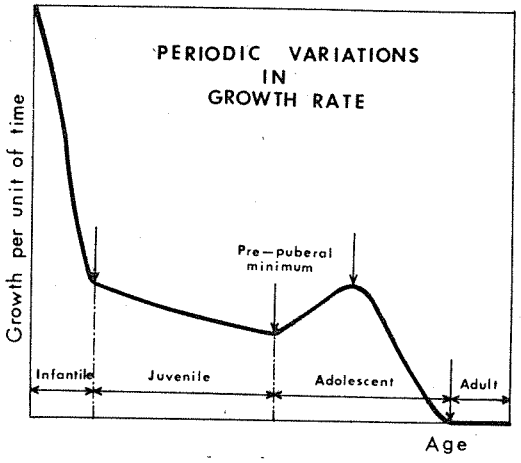
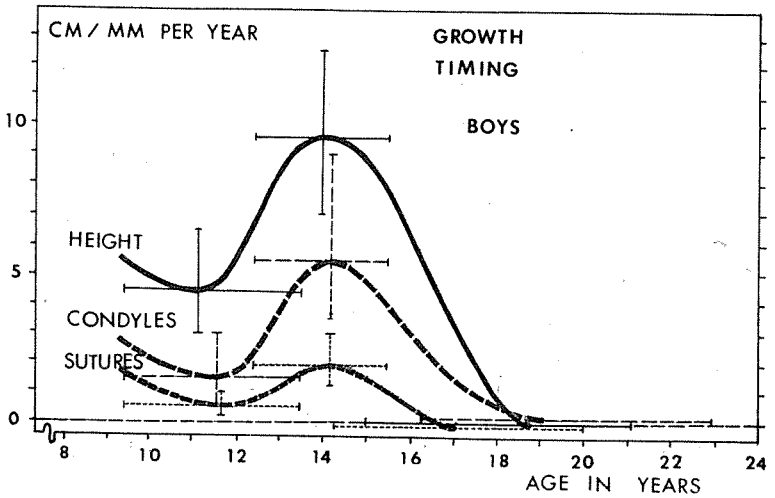


그림 5. 성장의 변화는 년령과관계가 깊다. 유아기에는 많은 성장량을 보이나, 사춘기전에는 감소되어 최소치를 나타내며, 그후 사춘기가 되면서 성장이 가속된다. 소년에서 하악두의 최대성장변화가 봉합부 및 신장의 최대성장기와 동시에 일어난다. 이것은 평균하면 소년이 소녀보다 1년반 늦다.



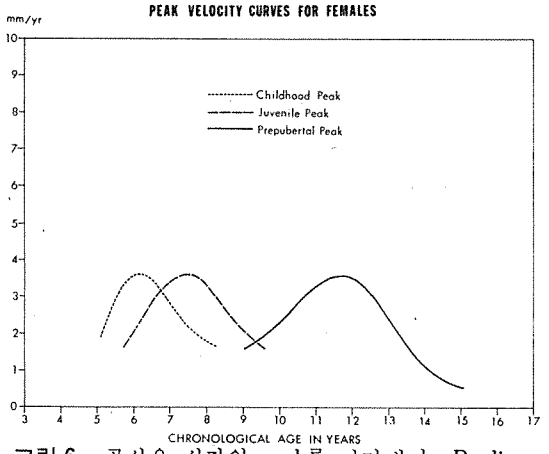


그림 6. 곡선은 성장의 peak를 나타내며, Burlington연구로서, 성장의 가속 현상이 3시기에 걸쳐서 일어나며, 이시기는 만일 성장량이 가장 적당한량이라면 임상적으로 중요한 시기이다. 여자의 3peak 다 남자보다 빨리온다.

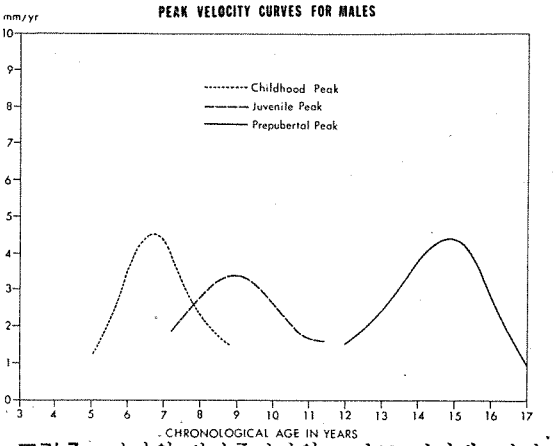


그림 7. 남자의 성장증가량의 peak도 년령에 관련해서 3시기가 있다. 그러나 여자에 비해 중첩이적고, 특히 사춘기전의 spurt와 사춘기의 spurt가 함께 늦게 일어난다. 각 개체가 peak를 언제 맞느냐 하는 예측은 아직 정확히는 모른다. 여기서는 성장량이 컸다해도 성장의 방향에 대해서는 설명이 없다.

健康한 어린이는 그들 自身의 나이에 따른 發育予定表에 크게 어긋남이 없이 体型의 變化를 겪지 않고 주어진 channel 또는 優先의길을 따라서 發育하는 傾向이 있음을 Wetzel은 보여주고 있다. 이方法은 어린이가 그에게 적당한 channel속에 있는가를 판단케 해줄뿐 아니라 그 channel을 따라서 正常成長過程을 밟고있는지를 판단하게 해준다. Wetzel의 方法은 數千名의 Cleveland學生들을 對象으로 試驗해본 結果 94%의 신뢰도를 發見한 것이다. grid method가 正常以下의 身体的 健康度를 판정하는데도 使用될수 있으나 특수한 全身疾患을 診斷하는데는 使用될 수 없고, 그것은 physician이 診斷해야한다.

Wetzel의 Grid를 使用하는 方法 : 어린이의 体重, 身長, 年齡의 測定이 통상방법으로 求해지고, Wetzel에 依해 考案된 grid上의 左側 panel上에 지시된대로 記入한다. 그렇게 찍은 点으로부터, 또는 연속적인 身長-体重의 觀察을 나타내는 數個의 記入한 点으로부터 身体的健康度의 評價속으로 들어가는 다음의 各各의 項目에 對해 量的情報를 即時끄집어 낼수 있다.

(1) 成　長
(2) 体　格
(3) 發育水準
(4) 營 養 度
(5) 身体狀態
(6) 相對的 年齡增加 또는 遲延
(7) 成 熟 度
(8) 基礎熱 産出量
(9) 1日 攝取熱量
(10) Net progress

위 項目中 처음 5項目은 身体的健康度를 客觀的으로 評價하기에 充分하다. 그 grid는 調査者로 하여금 項目들의 各各을 個別的으로, 혹은 몇개를 組合해서 測定하고 고려할수 있게 한다.

Grid自体는 2個의 graph로 構成되있다. 左側의 graph는 身長과 体重에 근거를 두고 있으며, 9個의 主된 physique channel 即 A_4, A_3, A_2, A_1, M, B_1, B_2, B_3, B_4가 對角線으로 横斷하고 있다. 그 channel은 体重과 身長에 대해 meter單位와 영국單位로 等級되어있다. channel을 따른 거리는 平行한 isodevelopmental level line에 依해 均等히 나누어졌다. M channel은 中央 channel이고, A channel은中央 channel의 윗쪽이고 反面 B channel은 아랫쪽이다. 어떤 부여된 症例에서 身長과 体重을 記入한点은 3가지 事實을 나타내준다.

(1) 그 点이 位置한 channal에 依해 그 어린이의 体型과, (2) 긴 對角軸에서 부터 읽음으로서 對象의 發育水準과, (3) 보조표의 설명으로서 身体狀態의 도표적 평가를 할수있다.

健康한 어린이가 成長, 發育할때 연속된 点들은 같은 channel의 限界內에 있게된다. 그러한 進行은 그어린이가 体型에 있어서 아무런 실질적인 變化를 받고있지 않음을 나타내고, 또 營養狀態도 적당하다는 것을 意味한다. 正常的인 變異는 每10units이 進行함에 따라 $\frac{1}{2}$channel을 넘지 않는다. 萬一 變化가 더크면, 그 어린이의 身体의 檢査를 해보면 原因이 發見될 것이다. grid에서 右側 panel의 보조 chart는 어린이의 年齡과 그의 發育水準에 근거하고 있다. 이 grid는 2個의 graph로 구성되있고, 이 graph는 發育進行過程의 5個의 代表曲線 또는 標準曲線을 包含하고 있으며, 이것은 Wetzel이 成長場(auxodrome)이라 불렀고, 그것은 부여된 年齡에서 그어린이가 身体的으로 얼마나 促進되었는지,正常인지 遲延되었는지를 나타내준다. 이計劃表에 따라 進行의 平均速度는 한달에 약 한개의 level-line이다. 發育이 주어진 channel以內에서 엄격히 進行된다 하여도 그 값은 多少 不滿足하다.

体型變化에 關한 Cross Channel 進行의 意義 : 萬一 어떤 어린이 個人의 身長-体重曲線이 上, 左方向으로 뻗어있으면 營養不良을 予示해주는 것이다. channel의 變化로서 어린이의 계속적인 檢査에 依해 만들어진 發育曲線으로 grid上에서 測定된 体型에 變化가 있음을 알수있다.

發育水準測定 : channel을 同一한 간격의 單位로 다시 細分하는 isodevelopmental level(每10單位마다 實線, 每5單位마다 破折線)은 身体의 發育測定에 使用된다. 어린이의 身長-体重이 나타나는 그 channel에는 상관없이 發育狀態는 같은 發育水準上의 各点과 같다. 그러므로 發育은 体型과는 獨自的으로 測定될 수 있다.

成熟度의 測定 : 그 어린이에 依해서 이루어진auxodrome은 成熟이 予想되는 나이를 나타내준다. 進行된 auxodrome을 갖는것은 遲延된 auxodrome보다 조직에 成熟하는 傾向을 나타낸다. 思春期는 平均約 13.6歲에 始作된다. 少年, 少女의 成熟은 그들의 個人的인 auxodrome이 最大曲線을 나타낼때 予見되고, 그것은 發育의 最大減速時와 一致된다.

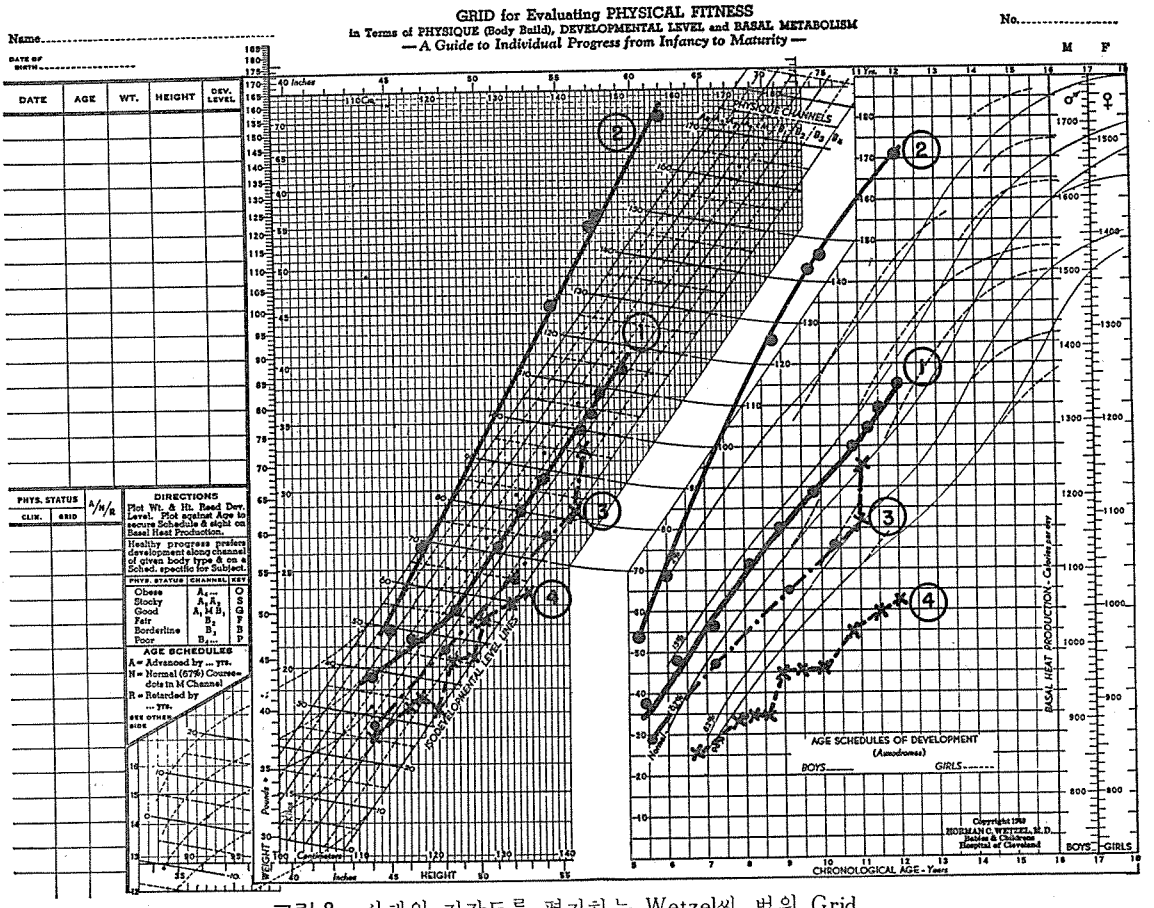


그림 8. 신체의 건강도를 평가하는 Wetzel씨 법의 Grid.

표 1. Grid Ratings of Physical Status Corresponding to Location of Points in Various Channels (Wetzel)

Physical Status	Channel	Per Cent of 2,093 Cases at Developmental Level = 100 and Economic Tenth = 3.4
Obese (O)	A_4, A_5	6.8
Stocky (S)	A_3, A_2	9.4
Good (G)	A_1, M, B_1	61.6
Fair (F)	B_2	13.9
Borderline (B)	B_3	5.9
Poor (P)	B_4	2.4

이 grid의 利用으로서 그밖에 發育年齡測定, 基礎熱産出量, 一日熱攝取量等等 많은 測定과 情報를 얻을수 있다.

參 考 文 獻

1. Aldrich, R.: Dental health and child development, Am.J.Orthodont. 46:535-538, 1960.
2. Bambha, J. K., and Van Natta, P.:Longitudinal study of facial growth in relation to skeletal maturation during adolescence, Am.J.Orthodont. 49:481-493, 1963.
3. Brodie, A. G.: On the growth of the jaws and the eruption of the teeth, Angle Orthod. 12:102, 1942.
4. Green, L. J.: The interrelationships among height, weight and chronological, dental and skeletal ages, Angle Orthod. 31:189-193, 1961.
5. Hunt, E. E., Jr.: Human growth and body form in recent generations. Am. J. Phys. Anthrop. 61:64-87, 1958.

6. Krogman, W.M.: The role of growth analysis in orthodontic interpretation, Am. J. Orthodont. 34:708-713, 1948.
7. Krogman, W. M.: The reliability of serial measurements taken on children of different body build, Am. J. Phys. Anthrop. 11: 259, 1953. (Abstract.)
8. Krogman, W.M.: The meaningful interpretation of growth and growth data by the clinician, Am. J. Orthodont. 44:411-432, 1958.
9. Meredith, H. V., and Knott, V. B.: Illness history and physical growth, Am. J. Dis. Child. 103:146-151, 1962.
10. Stuart, H. C., Reed, R.B., et al.: Longitudinal studies of child health and development-Series II. Reports based on completed case studies, Part II, Supplement to Pediatrics, J. Am. Acad. Pediat., Inc. 24:875-974, 1959.
11. Washburn, A. H.: Human growth, development and adaptation, Am. J. Dis.Child. 90:2-5, 1955.
12. Wetzel, N. C.: Physical fitness in terms of physique, development and basal metabloism, with a guide to individual progress from infancy to maturity. A new method for evaluation, J.A.M.A. 116:1187-1159, 1941.
13. Wetzel, N. C.: Assessing physical condition of children; I, case demonstration of failing growth and the determination of "par" by the grid method, J. Pediat. 22:82; 208;329, 1943.
14. Wetzel, N. C., Fargo, W., Smith, I. H., and Helikson, J. Growth failure in school children as associated with vitamin B_{12} deficiency. Response to oral therapy, Science 110:651, 1949.

社屋移轉擴張 案內

만물이 생동하는 새봄을 맞이하여 원장님의 건강과 귀원의 발전을 기원합니다.

주식회사 항성양행은 사옥을 확장이전하고, 이를 계기로 양질의 치과기재의 원활한 공급을 기함은 물론, 그동안 어려움이 있었던 수입 유닛트 체어의 아프터 써비스의 기술적 미비점을 보완하기 위하여 전담사원을 각 시 도 지부에 파견, 사후관리에 소홀함이 없도록 최선을 다 할것입니다. 원장님의 끊임없으신 성원을 빌어마지 않읍니다.

株式會社 恒星洋行

代表 吳 東 鉉

서울·중구 봉래동 1가 89번지

電 話: 779-3464~5
752-7520