

또한 피부에는 갖가지 감각섬유가 고루 퍼져 있어 우리는 압박감, 촉감, 더위, 추위 그리고 통증을 느낄 수 있고 고무줄처럼 신축성이 있어 외부의 자극에 대한 저항력을 지니고 있다. 피부가 우리 몸의 내부기관을 감싸는 보호막으로서 세균과 같은 미생물이나 유해한 물질들이 내부로 들어가는 것을 막아주는 제1차 방어벽으로서의 중요한 기능을 하고 있는 것이다.

1) 표피(Epidermis)

- **각질층** 20-30 여개의 세포가 층을 이루는 두꺼운 층으로 keratin과 두꺼워진 세포막은 피부를 보호하는 장벽역할을 하며 세포사이에 glycolipid는 방수제로서 작용하여 개체가 외부환경으로부터 받을 물리적·화학적·기계적 자극을 차단하는 작용을 한다.
- **투명층** 얇고 투명한 층으로 eleidin이라는 반유동성 물질이 있다. 이층은 두꺼운 피부에서만 나타난다.
- **과립층** 3-5 층의 납작한 층으로 각질유리과립을 함유하고 있다.
- **가시층** 세포가 두꺼운 여러 층으로 배열되어 있으며 두꺼운 intermediate filament를 함유하고 있다. Keratinocyte에 Langerhan's cell이 흩어져 분포하고 있으며 Langerhan's cell이 가장 많이 분포하고 있는 층이다.
- **기저층** 가장 깊은 표피층으로서 한 개의 세포층으로 구성되어 있다. 세포분열이 완성하게 일어나는 keratinocyte가 대부분을 차지하고 있으며 10-25%는 melanocyte로서 keratinocyte와 밀접하게 접촉하고 있다. 또한 적은 수의 Merkel cell이 나타나기도 한다.

* 표피층에 존재하는 주요 세포

㉔ **Keratinocyte** : 표피의 가장 깊은 기저층에서부터 세포분열에 의해 생성되어 표피 밖으로 계속 밀려 나가는데 영양공급이 제대로 되지 않음으로써 외층의 세포는 죽게 된다. 매일 수백만 개의 keratinocyte는 피부로부터 탈락되고 완전한 표피를 형성하는데 걸리는 시간은 35-45일 정도이다. 마찰 부분이 심한 손이나 발은 keratinocyte의 세포분열과 keratin의 생성이 가속화가 일어나고 이러한 작용은 epidermal growth factor에 의하여 일어난다.

㉕ **Melanocyte** : 표피의 깊은 층에 존재하며 특수하게 분화된 세포로서 melanin 색소를 생성하는 세포이다. 수많은 가지를 내어 거미모양을 하고 있으며 기저층에 있는 keratinocyte와 접촉하고 있다. Melanin은

세포내에서 과립에 싸인 형태로 이동되며 주기적으로 keratinocyte의 외층으로 분비된다. Melanin을 싸고 있는 과립의 분해는 이웃하고 있는 keratinocyte에 의해 조절되고 햇빛이나 자외선조사에 의한 keratinocyte의 핵파괴를 방지하기 위하여 melanin과립은 keratinocyte의 외층에 방어막을 형성한다. 남녀별, 인종별 차이는 거의 없고 모든 사람은 거의 같은 수의 melanocyte를 가지고 있지만 개체간 혹은 종족간의 피부색의 차이는 melanocyte의 활성도와 keratinocyte의 melanin과립 분해속도 차이에 의해 발생하는 것으로 보인다. Melanocyte는 몸통에 비해 안면이나 생식기 부위에 고밀도로 존재하고 keratinocyte와의 비율은 melanocyte:keratinocyte=1:10을 유지한다. Melanin에는 피부나 모발의 갈색 및 검은색의 근원이 되는 eumelanin과 모발에 황색 내지 적갈색의 엷은 색조를 나타내며 피부에서도 발견되는 pheomelanin이 존재한다.

◎ **Merkel cell** : 표피와 진피의 경계 부위에 적은 수로 분포하는 세포로서 일반 감각 중 촉각을 감지하는 sensory 세포의 일종이다.

④ **Langerhan's cell** : 최근에 밝혀진 또 다른 표피세포로서 골수세포에서 유래되어 별모양을 하고 있으며 피부의 면역기능을 담당하는 일종의 tissue macrophage로 작용한다.

가. 각질층

각질층은 각질형성세포가 분열되어 만들어진 최후의 세포층으로 비늘처럼 얇은 조각이 겹쳐진 것 같은 형태를 띠고 각질세포는 표면에 가까워질수록 세포 간에 간격이 생겨서 얇은 조각으로 떨어져 나가게 된다. 각화 현상이란 과립층의 과립세포가 죽어 각질세포로 변하는 현상을 일컫는다.

① **각질세포** : 케라틴이라는 단백질로 물을 흡수하고 외부의 자극으로부터 피부를 보호하는 역할을 하며 케라틴 성분이 많을수록 외부 자극을 쉽게 이겨낼 수 있다.

② **NMF(Natural Moisture Factor 천연 보습 인자)** : 피부에 수분이 필요할 때 외부로부터 수분을 취해 피부에 공급해 준다.

③ **천연 피지 보호막** : 유분과 수분으로 구성되어 있고 pH 4.5 ~ 6.5의 약산성을 띠고 있다. 수분 증발을 방지하여 잔주름을 억제하고 자외선으로부터 피부를 보호하여 기미 및 주근깨를 방지한다. 또한 살균작용이 있어 여드름과 뽀루지를 방지한다.

나. 투명층

투명층은 생명력이 없는 상태의 무색, 무핵 세포로 이루어져 있고 외부 자극으로부터의 보호 역할을 하며 손바닥과 발바닥에만 존재한다.

다. 과립층

과립층은 유극 세포에서 이행되어 온 과립 세포로 구성되어 있는 세포군으로 보통 2-3층으로 구성되어 있다. 산성막으로 피부에 필요한 유분과 수분의 양을 조절하고 유해인자를 인식 및 자극을 진단하는 역할을 한다. 과립층은 외부로부터의 이물질 통과와 피부 내부로부터의 수분 증발을 저지하는 방어막 역할로 피부염이나 피부 건조를 방지하는 중요한 역할을 한다.

라. 유극층

유극층은 표피 가운데서 가장 두꺼운 층이며 별모양의 세포로 림프액이 있어 진피의 영양분을 표피층에 제공하는 역할을 한다. 유극 세포 사이사이에는 임파관이 순환하고 있어 피부의 피로 회복을 담당할 뿐 아니라 미용과 관계가 깊다.

마. 기저층

기저층은 표피의 가장 아래층을 구성하며 진피와 접하고 있는 층으로 기저층의 세포 내에는 각질형성 세포와

색소형성 세포가 있다. 탄력 있는 아기세포들이 존재해 피부신진대사 기능을 한다. 각질형성 세포는 피부 겉면에서 떨어져 나가는 각질층을 형성하게 하는 세포이며 색소형성 세포는 피부 색상을 결정 짓는 멜라닌색소를 형성하는 세포이다.

2) 진피(Dermis)

표피의 아래에 피부 본래의 형태라고 할 수 있는 진피층이 존재한다. 진피는 표피 두께의 약 15-40배 정도 되는 두꺼운 층으로 표피 바로 아래에 있으며, 약 0.6mm(눈꺼풀)에서 3mm(발바닥이나 손바닥) 정도의 두께를 가지고 있다. 콜라겐, 엘라스틴의 두 개 단백질 섬유로 이루어져 있고 주요 기능은 내재해 있는 많은 구조물들(혈관, 신경 등의 다양한 부속물)을 지지해주는 기질의 공급이다. 진피층은 구조상 유두층, 유두하층, 망상층으로 나눌 수 있는데 표피층처럼 구분이 확실하지는 않다.

진피층은 결합 섬유(교원 섬유: collagenous fiber)와 탄력 섬유(elastic fiber) 및 세포간 물질(히알루론산)들로 구성되어 있다. 결합 섬유는 진피의 주성분으로 약 90% 이상을 차지하고 있고 탄력 섬유는 약 2% 정도를 차지하고 있는데 이 두 섬유는 상호 긴밀하게 관련되어 있다. 결합섬유는 기계적 외력이나 화학적 자극에 강한 저항력을 가지고 있어 각질층과 함께 신체 내부를 보호하는 역할을 하지만 노화에 따라 탄력이 저하된다. 콜라겐은 무리한 신장에도 피부 조직이 손상되는 것을 방어해주며, 탄성 섬유는 피부에 탄력을 제공 할 뿐만 아니라 피부의 보습 유지에 매우 중요한 기능을 수행한다. 피부에 탄력을 제공하는 탄력섬유는 노화되면 점차 수분이 줄어들고 규칙적이었던 배열도 흐트러져 한번 손상 입은 조직의 원상 회복도 감소된다.

- ① 유두층: 표피돌기 사이에서 피부의 표면을 향해 융기되어 있는 부분이 유두층으로 섬유가 드물고 사이사이에 수분이 많이 함유되어 있다. 이 유두층의 수분은 미용상 피부의 팽창도 및 탄력도와 관련이 있다.
- ② 유두하층: 유두층의 밑바닥에 해당하는 곳이며 망상층과 이어지는 부분이다.
- ③ 망상층: 진피층 중 가장 두꺼운 부분인 망상층은 길고 가는 그물 모양으로 되어 있다. 망상층은 결합섬유와 탄력섬유가 매우 조밀하게 구성되어 있고 대부분이 결합섬유로 이루어져 있다.

3) 피하조직(Subcutis)

진피와 근육, 골격 사이에 있는 부분으로 지방을 다량 함유하고 있어 피하지방조직이라고도 불리는 피하조직의 두께는 부위에 따라 다르며 성별, 연령에 따라서도 차이가 크다. 피하조직은 피부의 일부는 아니지만 매우 밀접하게 연관되어 있어 높은 칼로리의 양분을 저장하여 전도에 의한 체내의 열 손실을 조절하고 대개 몸 전체적으로 피부와 근막 사이에 존재하여 단열층과 보호 쿠션으로 작용하나, 눈꺼풀과 남성의 생식기에는 없다. 또한 체온 유지에도 중요한 역할을 하여 바로 소비될 수 있는 에너지의 저장고로서의 기능을 수행한다. 보통 사람의 경우 지방은 체중의 10% 정도를 차지하는데 이 층은 인종, 나이 그리고 개인의 영양 상태 등에 따라 다르며 보통 진피보다 두껍다. 피하조직은 피부 기저의 구조물에 느슨하게 연결되어 있으며, 근육이 존재하고 혈관과 림프관들이 이곳을 통하여 피부와 물질교환을 하며 많은 한선, 모낭이 기저부위까지 연장되어 있다. 피하조직은 열의 부도체이기 때문에 체내의 열이 외부 온도에 좌우되지 않도록 하며 충격을 흡수하여 몸을 보호하고, 영양 저장소의 기능이 있다.

2. 피부의 종류

피부는 표피의 두께에 따라 얇은 피부와 두꺼운 피부로 구분된다.

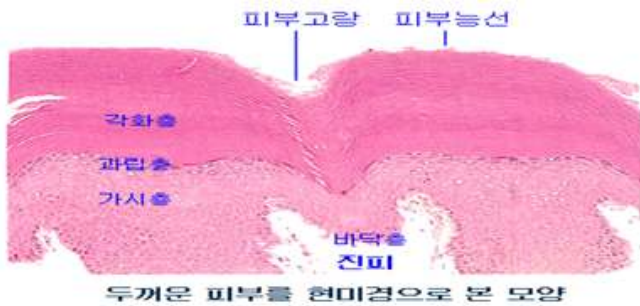
- 우리 몸에서 손바닥과 발바닥이 두꺼운 피부이고 나머지는 얇은 피부이다. 얇은 피부는 표피가 0.1mm 전후인데 비해 두꺼운 피부는 1mm 전후로 10배 정도가 두껍고, 특히 각화층의 두께에 차이가 많다.

- 두꺼운 피부에는 털이 없고 얇은 피부에는 털이 있다. 이 때 털 옆에는 항상 기름기를 분비하는 피지선이라는 샘이 있어 기름을 분비하여 피부를 기름막으로 덮어 물의 침입을 막아준다.
- 얇은 피부는 작은 주름이 많으나 두꺼운 피부는 주름이 별로 없다. 이런 이유로 얇은 피부는 물이 잘 침투할 수 없을 뿐 아니라 물이 침투하여 각화층이 물에 불더라도 표시가 별로 나지 않지만 손바닥 또는 발바닥의 두꺼운 피부는 쉽게 물이 스며들 수 있을 뿐만 아니라 각화층이 두껍기 때문에 물에 불으면 쉽게 표시가 난다.

3. 피부 부속기

1) 지문

피부의 표피와 진피 경계면을 보면 요철이 심한데, 이에 따라 표피 표면도 요철이 생기고 이를 피부능선 및 피부고랑이라 한다. 특히 손가락 끝에는 고리, 아치, 소용돌이 형태로 개인에 따라 독특하게 형성되어 있는데 이를 지문이라 하고 지문은 사람마다 각기 다르므로 사람을 식별하는 용도로 쓰일 뿐 아니라 민족, 인종 간 차이도 있어 체질 인류학적 연구의 대상이 되기도 한다.



2) 털

털은 동물을 추위로부터 보호해주는 역할을 하는데 사람은 진화하면서 옷을 입게 됨에 따라 털이 퇴화하여 가는 솜털이 되었다. 피부의 표피 세포 일부가 진피 속으로 파고 들어가 털주머니를 형성하게 되고 여기서 생기는 각질화된 물질이 계속 위로 밀려 올라오는 것이 털이다. 우리가 털을 뽑더라도 털 망울은 남아있으니 그 자리에서 또 털이 자라나게 된다.

3) 조갑(손톱, 발톱)

표피 세포 일부가 함입되어 손톱 기질을 형성하고 여기서 자라 나오는 각질화된 판이 바로 손톱과 발톱이다. 손톱이 없다면 우리가 물건을 집을 때 힘을 쓸 수가 없어 힘들다.



4) 피부의 색

피부의 표피에는 각질화 세포뿐만 아니라 멜라닌 세포라는 세포가 있어서 멜라닌이라는 검은 색소를 만든다. 햇볕 속에는 우리가 볼 수 없는 자외선이라는 광선이 있는데 이 자외선을 많이 쬐면 세포의 유전 정보를 담

고 있는 핵을 손상시켜서 암과 같은 피부병을 유발 할 수 있다. 그래서 이것을 방지하기 위해 멜라닌 세포에서 멜라닌을 만들어 각질화 세포에 나누어주면 각질화 세포는 이 검은 멜라닌으로 우산처럼 핵을 가려서 자외선으로부터 핵을 보호한다. 그런데 멜라닌 세포는 자외선을 받으면 세포들을 보호하기 위해 더 많은 멜라닌을 만들어 각질화 세포에 나누어준다. 그래서 햇볕에 오래 있으면 피부 색깔이 검게 된다. 인류는 피부 색깔에 따라 흑인종, 황인종, 백인종으로 구분 할 수 있는데 이들의 멜라닌 세포의 수는 모두 동일하다. 그런데 이들이 사는 지역을 보면 흑인종은 적도 근처의 태양 빛이 강한 아프리카에 주로 살고 백인종은 햇빛이 약한 극지방이 많고 황인종은 그 중간 정도가 된다. 즉 피부 색깔은 사람이 사는 지역의 햇빛의 강도에 따라 변하게 된다. 이렇게 조상으로부터 오랜 시간을 거쳐 변화된 피부 색깔은 여러 세대를 거치며 유전되게 된다.



4. 피부의 특성상 분류

1) 건성 피부

- 특징 : 잔주름과 각질이 많고 세안 후 당김이 크다.
- 수분 부족의 원인보다 피지 분비의 부족으로 건성 피부가 되며 천연 피지 보호막의 상실로 유분/수분 밸런스가 깨진다.

2) 지성 피부

- 특징 : 피지 분비가 많고 분비된 피지가 햇볕에 타서 피부색이 칙칙하게 되고 유분 때문에 화장이 들떠 화장이 두꺼워진다.

3) 중성 피부

- 특징 : 가장 안정적이고 이상적인 피부 타입이지만 지속적 관리가 이루어지지 않으면 언제든지 건성 또는 지성으로 변할 수 있는 불안정한 피부 이다.
- 천연 피지 보호막이 살아있어 pH 4.5 ~ 6.5를 유지하고 있다.

4) 지루성 피부

- 특징 : T존 부위(코, 이마)는 지성, U존 부위(볼, 턱)는 건성
- 지성과 건성을 따로 관리해야 한다.

5) 민감성 피부(알러지성 피부)

- 원인 : 피부 단백질의 부족으로 면역의 결핍이 원인이다.
- 특징 : 모세혈관 확장이 일어나고 계절 변화 시 트러블이 생긴다.
- 처방 : 수분, 유분, 단백질의 공급이 필요하다.

5. 피부의 대사

기저층의 아기세포가 표피층의 가장 윗부분인 각질층까지 전진하는 작용이다. 활발한 시간은 밤 10시에서 새벽 2시 사이이며 기간은 성인에서는 28일, 어린이에서는 14일 정도이다. 반면 진피는 피부 신진 대사가 이루어지지 않으므로 진피의 콜라겐 섬유와 엘라스틴 섬유가 손상을 입어 기질이 손실되어 생긴 진성 주름은 한번 생기면 없애기 힘들다.

6. 피부의 기능

피부는 외기의 유해물질(자외선, 세균, 곰팡이, 화학물질 등)에 대한 장벽이며, 수분과 열의 손실을 방지하는 생체유지에 필수적인 기능과 사람의 겉모양을 완성해 주는 미용적 기능을 동시에 가지고 있다.

1) 보호기능

- ① 물리적 자극 : 진피층의 탄력성과 피부하조직의 완충작용에 의해 외부로부터의 압력을 막아준다. 또한 만성적인 자극에 대해서는 피부 각질층을 두텁게 하여 보호해준다.
- ② 화학적 자극 : 피부표면은 항상 일정한 pH 4.5 ~ 6.5로 유지하고 있으나 외적 자극에 의해 pH가 일시적으로 균형을 잃더라도 다시 복원된다.
- ③ 미생물 침입 : 약산성의 피부막은 미생물의 번식을 막고 또한 면역체를 만드는 특수한 성질이 있는데, 집중치료에도 불구하고 화상환자가 사망하게 되는 원인은 바로 피부손상에 의한 탈수와 감염에 따른 패혈증에 기인할 수 있다.
- ④ 광선 : 피부에 햇빛을 쬐면 멜라닌 세포에서 만든 멜라닌 색소들이 광선을 흡수 또는 산란시켜 피부를 보호하는데 자외선은 피부 노화를 촉진시킬 뿐 아니라 피부암을 유발할 수 있으므로 때를 과도하게 밀거나, 억지로 살을 그늘리는 것은 의학적으로 바람직하지 않다.

2) 체온조절

일정한 체온은 인체의 기능 수행에 절대적인 조건으로 피부는 체내의 신진대사 결과로 오는 체온 변화 또는 외계온도의 변화로부터 오는 체온 변화가 발생하지 않도록 항상 조절하고 있다. 즉 피부 모세혈관의 확장 또는 수축에 의한 피부 혈류량의 변화와 발한에 의한 기화열로 체온조절에 기여하고 있다.

3) 감각기능

피부는 일반감각기관의 말단 수용기를 간직하고 있는데 1cm² 면적의 피부에 촉각점, 온각점, 냉각점, 통각점이 존재한다. 따라서 외부로부터의 자극은 이 신경에 의해 촉각, 온각, 냉각, 통각 등으로 되어 느껴진다.

4) 자외선 방어작용

피부 속으로 투과된 자외선이 피부조직을 손상시키기 때문에 이를 방어하기 위해서 멜라닌세포가 자외선에 의해 자극을 받아 멜라닌색소를 만들어낸다. 자외선이 침투한 피부에서 멜라닌세포 수가 증가하며 각각의 세포의 멜라닌색소 합성능력이 증진되어 자외선을 최대한 방어한다. 그리고 각질층 내 NMF의 한 성분인 urocanic acid(필수아미노산의 하나인 histidine이 대사된 대사물)가 체내에서 만들어진 천연 자외선흡수제로서 자외선방어를 담당하는 것으로 새롭게 알려지고 있다. 자외선이 피부조직을 손상시키고 피부암을 일으키는 기전은 DNA 산화, 단백질변성(protein denature), 활성산소와 유리기(free radical)에 의한 세포막의 손상 등에 의한다.

5) 항산화작용

피부의 항산화작용은 중요한 자외선 방어작용이다. 피부는 외부로부터 자외선, 산소, 배기가스, 오존, 질소산화물, 분진중의 금속 등에 의해 생겨나는 활성산소 및 유리기에 의해 손상을 받는데, 유리기에 의해 피부세포막의 중요한 구성물질인 인지질(phospholipid)에 결합되어있는 불포화지방산이 과산화지질(lipid peroxide)로 변해 파괴되는 연쇄반응이 일어나 피부조직이 파괴된다. 피지성분의 하나인 스쿠알렌(squalene)이 최초의 산화대상이 되는데 스쿠알렌이 건강한 사람의 피부에서도 일상 생활환경에서 생기는 활성산소의 일종인 일중항산소(singlet oxygen ; -O-O-)와 매우 용이하게 반응하여 스쿠알렌 과산화물이 생겨 피부의 세포막을 연쇄적으로 산화시켜 파괴한다. 물론 피부에는 활성산소와 유리기를 제거하기 위해 생리적으로 효소성(enzymatic) 및 비효소성 항산화 시스템이 일어나지만 내적 및 외적요인에 대처하기에는 미흡하여 과도한 산화 또는 산화상해가 축적되어 피부의 주름과 기미, 주근깨, 검버섯 등의 노화와 심지어 피부암이 초래될 수 있다.

6) 분비와 배설

체내에 들어온 이물질이나 체내의 신진대사에 따른 노폐물 중 대부분은 신장과 폐 그리고 항문을 통해 각각 체외로 배출된다. 한편 피부에는 피지선이 있어 지방을 피부 표면으로 분비하고, 땀은 대부분이 피부 표면에서 증발하여 체온조절에 도움을 주고 일부는 기름과 함께 지방층 막을 만들어 피부를 보호해준다.

- 호흡 : 피부는 조직 내에서 당류를 연소(산화)하여 이산화탄소와 물로 분해시키는 반응과 함께 외기와 호흡을 한다. 물속에서 특히 숨이 차는 것은 피부가 숨을 쉬기 때문이다.
- 흡수 : 피부는 단지 막고 있을 뿐 아니라 호흡을 하고 외부 물질을 생체 내로 투과시킨다. 지방에 잘 녹는 물질은 피부에서 흡수가 잘되고 특히 각질층이 얇은 얼굴과 성기부위는 흡수가 아주 잘된다. 따라서 이런 부위는 자극이 약한 연고 또는 화장품을 사용하여 자극을 최소화하는데 주력해야 한다.

7) 영양소 저장

피부는 대사에 필요한 에너지원인 지방을 피하에 간직하는 창고 역할을 한다. 즉 피부는 지방분이 과잉상태일 때는 여분의 영양물질을 피부 및 지방으로 저장하고 있으며 소모가 많아지면 방출한다. 표피나 진피에는 수분을 함유하여 피부의 외관을 건강하고 윤택하게 보이게 한다.

8) 비타민 D의 형성작용

일상 자외선은 피부 안에서 비타민 D를 합성하도록 돕는다.

9) 기타 작용

- ① 표정(Expression): 안면에 있는 여러 표정근은 감정과 정신 상태를 표정으로 나타낸다.
- ② 재생(Reproduction) : 정상적인 피부는 표면에서 오래 된 각질세포를 탈락시키고 신진대사에 의해 기저세포가 분열되어서 생성된 새로운 세포를 각질층으로 올려 보내는 세포생성작용을 한다.
- ③ 소도구(Tools) : 피부의 부속물인 손톱은 손의 미묘한 움직임과 작은 도구로서의 작용을 한다.

약사 Point

1. 피부의 해부학적 구조와 역할 및 기능에 대하여 숙지하여야 한다.
2. 피부의 NMF(자연 보습인자)에 대하여 확실히 인지하여야 한다.
3. 피부 건조증의 정의와 증상에 대하여 이해하여야 한다.
4. 피부건조증에 사용하는 비타민 A와 프로바이오틱스의 역할에 대하여 이해하여야 한다.

●참고문헌●

1. Marks, James G; Miller, Jeffery (2006). Lookingbill and Marks' Principles of Dermatology. (4th ed.). Elsevier Inc.
2. Proksch, E; Brandner, JM; Jensen, JM (2008). "The skin: an indispensable barrier.". *Experimental Dermatology* 17 (12): 1063-72.
3. Maton, Anthea; Jean Hopkins; Charles William McLaughlin; Susan Johnson; Maryanna Quon Warner; David LaHart; Jill D. Wright (1893). *Human Biology and Health*. Englewood Cliffs, New Jersey, USA: Prentice Hall.
4. Stipanuk, Martha H. (2006). 《Biochemical, Physiological and Molecular Aspects of Human Nutrition》 2판. Philadelphia: Saunders.
5. Nelson, A. M.; et al. (2008). "Neutrophil gelatinase-associated lipocalin mediates 13-cis retinoic acid-induced apoptosis of human sebaceous gland cells". 《*Journal of Clinical Investigation*》 118 (4): 1468-1478.
6. Moore, T.; Holmes, P. D. (1971). "The production of experimental vitamin A deficiency in rats and mice". 《*Laboratory Animals*》 5 (2): 239.
7. Lee J, Seto D, Bielory L. Meta-analysis of clinical trials of probiotics for prevention and treatment of pediatric atopic dermatitis. *J Allergy Clin Immunol* 2008 Jan;121(1):116-121.
8. 서울대학교 병원 소식지
9. 고려대 안암 병원 피부과
10. 김성철 : 프로바이오틱스란 강의 교재
11. 김성철 : 피부의 병태 생리 강의록

