대한성형외과학회지. 제 33 권, 제 4 호
J Korean Soc Plast Reconstr Surg
Vol. 33, No. 4, 521 - 524, 2006

디지털 사진을 이용한 MRD_1의 계측과 새로운 위눈꺼풀 올림근 근력 측정법의 제안

이승국[1,2] · 박성규[1,2] · 백롱민[3]

인제대학교 의과대학 서울백병원 성형외과[1], 눈 성형 연구소[2], 서울대학교 분당서울대학병원 성형외과[3]

A Proposal of Digital Photo-Biometry of MRD_1 and New Levator Function Test

Seungkook Lee, M.D.[1,2], Sung Gyu Park, M.D.[1,2], Rong-Min Baek, M.D.[3]

[1]Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Inje University Seoul-Paik Hospital, [2]Cosmetic Eye Research Institute, Inje University College of Medicine, Seoul, Korea, [3]Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Seoul National University Bundang Hospital, Gyounggi, Korea

Purpose: The history of biometry dates back to ancient Greek. The ideal body ratio from biometry is used as a guideline in many works of art. Biometry is also used as a medical standard to determine normal or abnormal. Since the biometry of face is so complicated, many surgeons tend to regard preoperative evaluation as a bother and substitute medical records with some photographs. We introduce a new method to measure MRD_1 and levator function using digital photographs, which becomes widely used lately.

Methods: MRD_1 can be measured with the primary-gaze-view photo which is magnified by PhotoshopR 7.0.1. The distance from coneal reflex of ring flash to upper eyelid margin is converted to mm-unit using the piece of ruler attached on the patient's face. Levator function can be measured with up-gaze-view photo and down-gaze-view photo which are superimposed on another. The excursion distance of upper eyelid margin (a) and the excursion distance of eyebrow (b) are measured respectively. The levator function can be assessed through subtraction of two values (a-b). This method is simple and precise and can be applied directly to patient without photos.

Results: Using magnified digital photos and computer, this method can reduce personal error and instrumental error. Taking some digital photos doesn't take long time, so it can reduce the effort of preoperative evaluation and discomfort of patients.

Conclusion: Digital photo-biometry is useful for retrospective study. Especially reducing personal error, it is useful when the number of specimens is huge. New levator function test is much more useful for Asian-specific eyes than Berke's method allowing frontalis muscle compensation.

Key Words: MRD_1, Levator function test, Photo-biometry

Received March 16, 2006
Revised April 28, 2006

Address Correspondence : Seungkook Lee, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Inje University Seoul-Paik Hospital, 85 2-ga Jeo-dong, Jung-gu, Seoul 100-032, Korea, Tel: 02) 2270-0900 / Fax: 02) 2275-5663 / E-mail: greetings@paran.com

* 본 논문은 2005년도 인제대학교 학술 연구조성비 보조에 의한 것임.

I. 서 론

성형외과 영역에서의 인체 계측은 아름다움의 척도뿐만 아니라 정상과 비정상의 기준을 제시하기도 한다. 임상적으로 수술 전에 수술 부위에 대한 계측과 수술 후 이에 대한 비교에 주로 사용되며 혹시 생길 수 있는 법적 문제에 대해서도 중요한 자료가 될 수 있다. 특히 안면부의 계측은 많은 계측 요소가 밀집되어 있어, 세밀하고 정확한 계측을 요하지만 많은 굴곡과 표정으로 인하여 어려움이 많은 것이 사실이다. 이런 어려움 때문에 안면부의 계측은 환자의 절대적 협조와 많은 시간과 정성이 요구된다. 그래서 실제로 수술 부위의 정확한 계측이나 묘사를 의무기록에 남기기보다 몇 장의 사진으로 대신하는 경우가 많다.

이 점에 착안하여 환자의 정면 사진을 이용하여 안면 계측에 활용한 시도가 있었으나,[1] 사진의 인화와 계측이 번거롭고 역동적 계측이 불가능한 단점이 있었다. 본 연구에서는 최근 몇 년간 급속히 보급되어 활용되고 있는 디지털 사진을 이용하여, 보다 편리하게 안면 계측 연구에 활용하고자 한다. 나아가 Berke method를 이 방법에 접목하여 위눈꺼풀 올림근 근력측정에 사용할 수 있는 새로운 방법을 제시하고자 한다.

II. 신고안

가. 디지털 사진촬영

계측의 일관성을 위하여 한 종류의 디지털카메라만을 이용하였다. 카메라는 600만 화소 디지털카메라로 Canon®

EOS D60을 사용하였으며 렌즈는 초점 거리 105 mm의 매크로 렌즈를 사용하여 사진의 왜곡을 최소화하였다.[2] 조명 장치는 특별히 사용하지 않았으며 일반적인 실내조명 아래에서 링플래쉬(Ring flash)를 이용하여 사진을 촬영하였다. 일반적으로 링플레쉬는 세부 묘사가 되지 않고 입체감이 부족한 사진을 만들므로 임상사진촬영 시 부적합하나 사진에 그늘을 만들지 않으므로 계측을 위한 사진에는 오히려 적합하다. 특히 각막반사를 기준으로 측정하는 MRD_1의 계측시 별도의 조명 없이 링플레쉬의 반사점을 기준으로 측정하면 되므로 유리한 점이 많다.

사진촬영 후, 계측 시에 사용하기 위해 얇은 플라스틱자를 잘라서 환자의 한쪽 눈 밑에 붙이고 촬영을 하였다. 카메라와 환자 얼굴의 각도에 따라 계측의 오차가 발생하기 쉬우므로 프랑크포트 수평 평면(Frankfort horizontal plane)을 맞추어 촬영하도록 유의하였다.

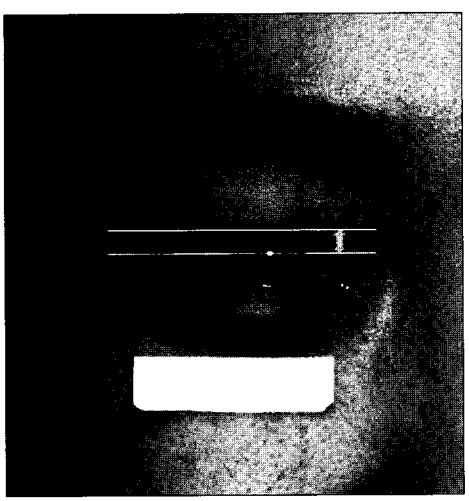

Fig. 1. Measurement of MRD_1.

나. MRD_1의 계측(Fig. 1)

MRD_1(Margin Reflex Distance 1)은 제1안위(Primary gaze)상에서 계측자가 피검자와 마주보고 계측자의 미간 사이에 광원을 두어 그 빛의 각막 반사점으로부터 상안검까지의 수직 거리를 측정하여 표기한다. 디지털 사진을 통한 계측에서는 광원을 링플레쉬로 대체하여 번거로움을 줄였으며 촬영한 정면 사진을 이용하여 컴퓨터를 통해 계측하는 방법을 사용하였다. 계측은 Adobe® Photoshop® 7.0.1 프로그램을 사용하였으며, 그 밖의 다른 그래픽 프로그램을 사용하여도 무관하다. 촬영한 정면 사진은 눈을 중심으로 충분히 확대하여 계측을 편리하게 하는 동시에 계측의 오차를 줄이고자 하였다. 링플레쉬의 각막 반사점으로부터 상안검까지 수직거리를 프로그램의 측정도구를 이용하여 계측하고 같이 촬영한 플라스틱자의 눈금을 이용하여 mm 단위로 환산하는 방법을 사용하였다.

다. Levator function의 측정(Fig. 2)

안검 거근의 기능(Levator function)을 평가하기 위해서 주로 Berke method나 MLD(Marginal limbal distance) 측정 방법을 사용하게 되는데, 두 방법 모두 공통적으로 전두근의 개입을 막기 위해서 계측자가 피험자의 눈썹 부위를 누른 상태에서 측정을 한다. 이 같은 경우 피험자에게 불편감을 주어 안검 거근의 기능을 제대로 발휘하지 못하게 할 수도 있고 계측자마다 눈썹을 누르는 힘과 방향에 차이가 있어 측정상의 오차가 발생할 소지가 크다. 특히, 상안검이 두터운 동양인의 경우 측정 시에 눈썹을 누르게 되면 연부조직이 상안검연을 눌러 계측치가 과소평가될 수 있고 또한 상안검의 연부조직이 상안검연이 가려서 정확한 계측을 할 수 없다.

이에, 피험자의 눈썹 부위를 누르지 않고 위눈꺼풀 올림근 근력을 측정하는 새로운 방법을 제안하고자 한다. 다른

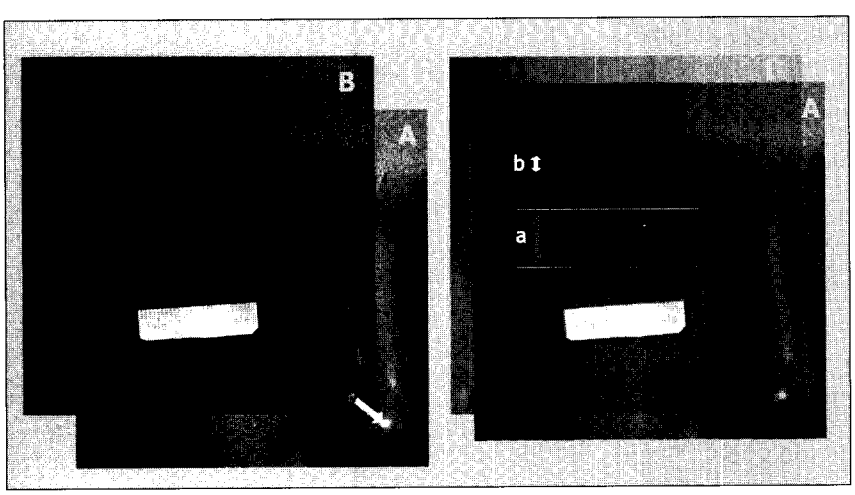

Fig. 2. Measurement of levator function (A: upward gaze view, B: downward gaze view, a: excursion of upper eyelid, b: excursion of eyebrow).

조작이 필요하지 않으므로 상방 주시 사진과 하방 주시 사진만을 이용하여 계측이 가능하다. Adobe® Photoshop® 7.0.1 프로그램을 사용하여 하방 주시 사진과 상방 주시 사진 중에 한 장의 투명도를 50% 정도로 올리고 코 끝(nasal tip)을 기준으로 두 장의 사진을 겹쳐(superimpose) 놓는다. 그 후 앞 서 기술한 방법과 동일하게, 상안검연(upper eyelid margin)의 이동거리(a)와 눈썹의 이동거리(b)를 측정하고, 상안검연의 이동거리(a)로부터 눈썹의 이동거리(b) 값을 빼줌으로써 안검 거근의 기능을 평가하는 방법을 사용하였다. 눈썹의 숱이 적어 정확한 기준점이 필요한 경우 사진촬영 전에 눈썹의 안쪽에 펜을 사용하여 작은 표시를 하였다. 사전에 이러한 조작을 하지 않아서 눈썹 이동의 기준점을 찾기 어려울 경우, 코 끝 대신에 눈썹을 기준으로 사진을 겹쳐 상안검연의 이동거리를 측정하면 차감(subtraction)의 과정 없이 안검 거근의 기능값을 얻을 수 있다.

III 고 찰

디지털 사진은 촬영 직후 바로 영상의 확인이 가능하고 데이터의 양이 많아지더라도 큰 저장 공간이 필요 없으며 자료의 분류 및 검색이 용이하고 빠르므로 임상사진에 있어 빠르게 필름 사진을 대체하고 있다. 사진의 조작이나 복사가 쉬운 점은 의료 기록으로 사용하는데 있어 문제점이 될 수 있으나 장기간 보관하여도 영상의 손상이 없고 사본을 쉽게 저장함으로써 자료의 영구 분실을 막을 수 있다는 점은 의무기록으로서의 큰 장점이라 할 수 있다.

안면의 계측에 있어 환자의 정면 사진을 사용한 연구는 이미 있었으나[1] 이를 디지털 사진으로 대체함으로써, 촬영한 사진을 바로 확인할 수 있고 인화의 과정을 생략할 수 있으며 컴퓨터를 이용하여 필요한 부위를 확대하고 계측함으로써 발생할 수 있는 계측시의 오차를 줄일 수 있었다.

Berke method는 안검 거근의 기능을 안검 거근의 이완-수축 거리를 mm를 이용하여 표시하고 있는데 전두근의 개입을 막기 위해서 피험자의 눈썹 부위를 강하게 누른 상태로 계측을 한다. 상안검을 들어올려 눈을 뜨는 것은 안검 거근, 뮐러근, 전두근 등의 복합적 작용으로 이뤄지며 이학적인 방법만으로 다른 근육의 기능을 배제하고 안검 거근만의 기능을 평가하는 것은 어렵다. 특히 동양인의 상안검은 해부학적으로나 기능적으로 서양인의 것과 달라서 눈을 뜰 때 전두근의 힘이 많이 개입된다. 기존의 방법대로 상안검의 이동거리를 측정하게 되면 피부를 누르는 것만으로는 전두근의 작용을 완전히 배제할 수 없으며 오히려 안검 거근의 수축과 상안검의 이동을 '제한'하는 요소로 작용할 수 있으므로 특히, 동양인의 안검 거근 기능 평가로서는 적합하지 않다.

본 연구에서 제안한 방법 또한 안검 거근의 기능만을 나타낸다고 보기는 힘드나, 서양인의 눈에 비해 상대적으로 널힘줄 전방에 피부, 지방, 근육 등의 연부조직이 풍부하여 안검 거근 복합체(Levator complex)의 수축과 이동(excursion)에 '제한'적으로 작용하는 요소들을 전두근의 개입을 허락함으로써 제거한 후에 측정하는 방법이므로 보다 동양인에게 적합한 검사법이라 할 수 있다. 더불어 평상시 눈 뜰 때 전두근의 보상작용(Compensation) 정도를 간접적으로 알 수 있으므로(b) 이중검 수술 후 눈의 모양을 감안할 때 좋은 수술 전 자료로 활용할 수 있다. 그러나 수술 후, 상안검의 연부조직이 일부 제거 되거나 상안검의 피부 늘어짐이 감소하였을 경우, 전두근의 보상 작용이 줄어듦으로써 눈썹의 이동거리(b)가 감소되어, 안검 거근의 기능 향상이 과대평가(overestimation) 될 수도 있다는 점을 염두에 두어야 한다(Table I).

앞에서 언급하였듯이, 눈을 뜨는 것은 여러 근육의 복합적 작용이므로 안검 거근의 기능만을 따로 검사하여 하나의 수치로 표현하는 것은 어렵다. 본 연구에서 제안한 표현 방법은 기존의 표현 방법에 맞추어 안검연의 이동거리

Table I. Comparison of New Method and Berke Method

Berke method	New method
피부를 누르는 것만으로 전두근의 작용을 막을 수 없다.	전두근의 개입을 막지 않으므로써 상안검의 이동을 최대한 이끌어 낸다.
계측 시에 피검자의 절대적 협조가 필요하다.	실측뿐만 아니라 Photo-biometry로도 계측이 가능하여 역행적 연구(Retrospective study)에 사용 가능하다
계측시 오차나 계측자간의 오차를 극복할 수 없다.	객관적 계측이 가능하고 Photo-biometry의 경우 재계측을 통하여 오차를 줄일 수 있다.
상안검에 연부조직이 풍부한 동양인에게 부적합하다.	수술 전에 활용할 경우, 눈 뜰 때 전두근의 개입 정도를 수술에 반영할 수 있다.

(a)에서 전두근의 작용거리(b)를 빼는 방식으로 안검 거근의 기능을 표현하였으나 각각의 값을 서로 뺀 값만을 표기하는 것은 잘 못된 해석을 할 소지가 있으므로 눈썹의 이동거리(b) 값을 함께 표기하여 표현하는 방식이 보다 이상적이라 생각한다. 추후에 기존의 방식과 새로운 방식으로 각각 측정하여 두 값의 차이를 비교하는 것도 의의가 있으리라 생각한다.

REFERENCES

1. Song WC, Park SH, Koh KS: Metric and non-metric characteristics of Korean eyes using standardized photographs. *Korean J Phys Anthrop* 15: 95, 2002
2. DiBernardo BE, Adams RL, Krause J, Fiorillo MA, Gheradini G: Photographic standards in plastic surgery. *Plast Reconstr Surg* 102: 559, 1998.