

Original article

## Photogrammetric Analysis of Facial Soft Tissue from Profile View of Patients Referred to Imam Reza Hospital in Ardabil for Analysis of Facial Plastic Surgeries

Nooshyar M<sup>\*1</sup>, Fahmi Jafargholkhanloo A<sup>2</sup>, Ghiamy M<sup>3</sup>, Rostami Moghaddam M<sup>4</sup>

1. Department of Electrical and Computer Engineering, Faculty of Engineering, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

2. Department of Bioelectric, Faculty of Biomedical Engineering, Sahand University of Technology, Tabriz, Iran

3. Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Ardabil Branch, Islamic Azad University, Ardabil, Iran

4. Department of Dermatology, Faculty of Medicine and Paramedical science, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran

\* *Corresponding author.* Tel: +989144523239, Fax: +984533512904, E-mail: nooshyar@uma.ac.ir

### Article info

#### Article history:

Received: Jun 15, 2023

Accepted: Sep 28, 2023

#### Keywords:

Cephalometry

Photogrammetry

Soft Tissue

### ABSTRACT

**Background:** Photogrammetric analysis of facial soft tissue plays an important role in facial plastic surgeries. In many countries, planning for facial plastic surgery is done based on the defined facial metric standards for the same society. Few research works have been conducted in the field of facial cephalometric criteria of the Iranian race. The main goal of this study is to determine the average values of facial profile view metrics of people referred to Imam Reza Hospital (Ardabil).

**Methods:** First, in a period of 3 months, facial profile view images of the referred patients including 30 males and 30 females were provided. Then, the angular criteria of the profile view were measured by selecting 11 facial anatomical landmarks applicable for Rhinoplasty and Mentoplasty surgeries in the MATLAB software.

**Results:** The results showed that among the facial profile view metrics, the Nasofrontal, Nose Tip and Mentolabial angles are close to the criteria of the Turkish, Nepalese and Brazilian races, respectively. The Facial Convexity Including Nose (FCIN) metric is close to the Brazilian and Nepalese races, and also, Facial Convexity Excluding Nose (FCEN) is close to the Bangladesh and Brazilian races.

**Conclusion:** In this study, cephalometric analysis of facial soft tissue was done by measuring the facial profile view metrics to help facial plastic surgeons. Considering the difference in facial metrics of Iranians with other races, the criteria measured in this study can be interesting for surgeons in planning of facial cosmetic surgeries, especially Rhinoplasty and Mentoplasty.

How to cite this article: Nooshyar M, Fahmi Jafargholkhanloo A, Ghiamy M, Rostami Moghaddam M. Photogrammetric Analysis of Facial Soft Tissue from Profile View of Patients Referred to Imam Reza Hospital in Ardabil Applicable for Analysis of Facial Plastic Surgeries. J Ardabil Univ Med Sci. 2023;23(3):227-237.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

## Extended Abstract

**Background:** Cephalometric analysis of facial soft tissue is very important due to its application in facial plastic surgeries. The development of hardware and software tools in the field of facial reconstructive surgery can help specialists. The shape of human facial is affected by both hard and soft tissue structures. In preparing patients, the surgeons need to analyze the soft and hard tissue. Photogrammetric analysis of facial soft tissue plays an important role in facial plastic surgeries. In many countries, planning for facial plastic surgery is done based on the defined facial metric standards for the same society. Few research works have been conducted in the field of facial cephalometric criteria of the Iranian race. Also, using the mechanical tools (rulers and calipers) makes it very hard to measure the facial metrics. The main goal of this study is to determine the average values of facial profile view metrics of people referred to Imam Reza Hospital, Ardabil, Iran.

**Methods:** First, in a period of 3 months, facial profile view images of the referred patients to Imam Reza Hospital, Ardabil, Iran including 30 males and 30 females were provided for Cephalometry analysis of facial soft tissue. We explained to all patients how to perform the project and then they wrote an agreement to participate in the research. A questionnaire for all baseline characteristics including age, gender, and race was completed. The images were obtained through a camera (Cannon 24mm) with a resolution of  $2592 \times 4608$  pixels at a distance of 1 meter from the face in standardized facial photographs (opened eye, no smile, and gently closed lips, and with visible forehead and neck). In this study, exclusion criteria include: (1) History of injecting various fillers in the face region and Botox injections in the last 6 months. (2) History of soft tissue and facial bone surgery. (3) Genetic syndromes that cause facial deformity. (4) Collagen and vascular diseases. Then, the angular criteria of the profile view were

measured by selecting 11 facial anatomical landmarks including: Glabella (G), Nasion (Na), Mid-Nasal (Mn), Pronasal (Prn), Clumella (Cm), Sub-Nasal (Sn), Labial-Superior (Ls), Stomion (St), Labial-Inferior (Li), Supramental (Sm), and Pagonion (Pg) applicable for Rhinoplasty and Mentoplasty surgeries in the MATLAB software (2019a).

**Results:** A descriptive statistics data including minimum, maximum, mean, and standard deviation (SD) was performed. Also, a one-sample Kolmogorov–Smirnov test was used for the data distribution investigation. Experimental results illustrated that quantitative variables are normally distributed. Also, a student's *t*-test was performed to compare the results angular metrics of men and women. Statistical significance was determined at a  $p \leq 0.05$ . Based on experimental results, the human facial convexity excluding nose (FCEN) angles were the lowest and largest angles in Iranian men and women, respectively. The Mean H angle was  $9^\circ$  and  $10^\circ$  for women and men, respectively. Also, the mean of FCEN angle was  $168^\circ$  and  $167^\circ$  for women and men, respectively. The range of Nasofrontal angle was  $139^\circ$  to  $162^\circ$  and  $124^\circ$  to  $157^\circ$  for women and men, respectively. This result illustrates that there is a significant difference between the nasofrontal angle of Iranian women and men (Ardabil). The range of Nose Tip (NT) angle was  $89^\circ$  to  $120^\circ$  and  $99^\circ$  to  $126^\circ$  for women and men, respectively. This result illustrates that there is not a significant difference between the nose tip angle of Iranian women and men (Ardabil). There is a significant difference between the facial parameters of men and women in the Nasolabial ( $123.49 \pm 12.37$  for women,  $118.46 \pm 13.21$  for men with  $p=0.21$ ), Mentolabial ( $141.7 \pm 8.23$  for women,  $145.13 \pm 11.90$  for men with  $p=0.30$ ), Nasomental ( $23.47 \pm 3.21$  for women,  $24.79 \pm 3.58$  for men with  $p=0.22$ ), facial convexity excluding nose ( $139.82 \pm 5.26$  for women,  $138.5 \pm 5.57$  for men with  $p=0.48$ ), and facial convexity including nose ( $168.04 \pm 5.59$  for women,  $166.86 \pm 5.18$  for

men with  $p=0.46$ ) angles. The anthropometric criteria comparison of population with other races can provide valuable information to facial plastic surgeons for accurate surgical planning. The results showed that among the facial profile view metrics, the Nasofrontal, Nose Tip and Mentolabial angles are close to the criteria of the Turkish, Nepalese and Brazilian races, respectively. The Facial Convexity Including Nose (FCIN) metric is close to the Brazilian and Nepalese races, and also, Facial Convexity Excluding Nose (FCEN) is close to the Bangladesh and Brazilian races.

**Conclusion:** In this study, a comprehensive cephalometric analysis of facial profile view was performed between men and women in Ardabil, Iran. Cephalometry analysis of facial soft tissue has many important advantages. (1) It is an inexpensive and non-invasive method. (2) Its results can be easily evaluated through software systems. (3) It is not

affected by image resizing. (4) The most important advantage of the cephalometric analysis of facial soft tissue based on color images is that in this method the person is not exposed to any kind of radiation. Measurement of facial parameters is essential for facial surgeries, especially in aesthetic, maxillofacial, rhinoplasty and orthognathic surgeries. In this study, cephalometric analysis of facial soft tissue was done by measuring the facial profile view metrics to help facial plastic surgeons. Considering the difference in facial metrics of Iranians with other races, the criteria measured in this study can be interesting for surgeons in planning of facial cosmetic surgeries, especially Rhinoplasty and Mentoplasty. In the next research, we will focus on collecting data from other regions. We can provide more accurate results to maxillofacial surgeons by increasing the number of samples.

## آنالیز فوتوگرامتری نمای جانبی بافت نرم چهره بیماران مراجعه کننده به بیمارستان امام رضا اردبیل جهت کاربرد در جراحی‌های پلاستیک چهره

مهدی نوشیار<sup>۱\*</sup>، علی فهمی جعفرقلخانلو<sup>۲</sup>، محمد قیامی<sup>۳</sup>، مجید رستمی مقدم<sup>۴</sup>

۱. گروه مهندسی برق و کامپیوتر، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۲. گروه بیوالکترونیک، دانشکده مهندسی پزشکی، دانشگاه صنعتی سهند، تبریز، ایران

۳. گروه مهندسی برق، دانشکده فنی و مهندسی، واحد اردبیل، دانشگاه آزاد اسلامی، اردبیل، ایران

۴. گروه درماتولوژی، دانشکده پزشکی و پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران

\* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۹۱۴۴۵۲۳۲۳۹. فاکس: ۰۴۵۳۳۵۱۲۹۰۴. پست الکترونیک: nooshyar@uma.ac.ir

### چکیده

**زمینه و هدف:** آنالیز فوتوگرامتری بافت نرم چهره نقش مهمی در جراحی‌های پلاستیک چهره ایفا می‌کند. در بسیاری از کشورها، طرح و برنامه‌ریزی جهت انجام جراحی پلاستیک چهره بر اساس استانداردهای تعریف شده از ویژگی‌های چهره همان جامعه انجام می‌شود. در زمینه معیارهای سفالومتریک چهره نژاد ایرانی، کارهای تحقیقاتی کمی انجام شده است. هدف اصلی در این مطالعه، تعیین مقادیر میانگین متریک‌های نمای جانبی چهره افراد مراجعه کننده به بیمارستان امام رضا (اردبیل) بود.

**روش کار:** ابتدا، در یک بازه زمانی ۳ ماهه، تصاویر نمای جانبی چهره بیماران مراجعه کننده شامل ۳۰ مرد و ۳۰ زن تهیه شد. سپس، با استفاده از نرم‌افزار متلب با انتخاب ۱۱ لندمارک آناتومیک، معیارهای زاویه‌ای نمای جانبی چهره مورد استفاده در جراحی‌های رینوپلاستی و منتوپلاستی اندازه‌گیری شدند.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که از بین متریک‌های نمای جانبی چهره، زوایای نازوفرونال، نوک بینی و منتولابیال در چهره افراد مورد مطالعه به ترتیب به معیار نژاد ترکیه، نپال و برزیل نزدیک است. زاویه تقعر چهره با در نظر گرفتن ساختار بینی به نژاد برزیل و نپال نزدیک بوده و همچنین، زاویه تقعر چهره بدون در نظر گرفتن ساختار بینی به نژاد بنگلادش و برزیل نزدیک است.

**نتیجه‌گیری:** در این مطالعه، آنالیز سفالومتری بافت نرم چهره با استفاده از اندازه‌گیری متریک‌های نمای جانبی چهره جهت کمک به متخصصین جراحی‌های پلاستیک چهره انجام شد. با توجه به اختلاف متریک‌های چهره ایرانیان با سایر نژادها، معیارهای اندازه‌گیری شده در این مطالعه می‌تواند مورد توجه متخصصین این حوزه در برنامه‌ریزی جراحی‌های زیبایی چهره (رینوپلاستی و منتوپلاستی) قرار بگیرد.

**واژه‌های کلیدی:** سفالومتری، بافت نرم، فوتوگرافی

پذیرش: ۱۴۰۲/۷/۶

دریافت: ۱۴۰۲/۳/۲۵

اهمیت زیادی است. توسعه ابزارهای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در حوزه جراحی‌های ترمیمی چهره کمک شایانی می‌تواند به متخصصین این حوزه داشته باشد

### مقدمه

آنالیز سفالومتری بافت نرم چهره به دلیل کاربرد فراوان آن در انواع جراحی‌های زیبایی چهره دارای

خط کش و نقاله انجام می‌شود. به‌کارگیری چنین ابزارهایی زمان‌بر و سخت است. از طرف دیگر، درک زیبایی چهره در انجام جراحی‌های رینوپلاستی و منتوپلاستی بیشتر از نمای جانبی چهره امکان‌پذیر است. در نتیجه، هدف از این مطالعه آنالیز سفالومتری بافت نرم نمای جانبی چهره با استفاده از رویکرد فوتوگرامتری دو بعدی و مقایسه این مقادیر با سایر نژادها است.

### روش کار

به‌منظور آنالیز سفالومتری بافت نرم چهره، در یک بازه زمانی ۳ ماهه، ابتدا تصاویر نمای جانبی چهره بیماران مراجعه کننده شامل ۳۰ مرد و ۳۰ زن تهیه شد. این تصاویر از چهره افرادی که به بخش پوست بیمارستان امام رضا، اردبیل مراجعه کرده بودند اخذ شدند. نحوه انجام پژوهش به تمامی شرکت کنندگان در طرح توضیح داده شد. سپس، همه آن‌ها رضایت کتبی خود برای شرکت در مطالعه را امضاء کردند. یک پرسشنامه مختصر برای تمام ویژگی‌های پایه از جمله سن، جنسیت و نژاد تهیه شد. تصاویر از طریق یک دوربین (Canon-24mm) با رزولوشن  $2592 \times 4608$  پیکسل در فاصله ۱ متری از چهره در حالت کاملاً استاندارد (بدون لبخند، حالت کاملاً باز چشم و بدون انحراف در ناحیه سر) اخذ شدند. جهت دریافت اندازه واقعی تصویر، از یک نشان‌گر متری در ناحیه پیشانی استفاده شده است. از معیارهای خروج از مطالعه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: (۱) سابقه تزریق انواع فیلر در ناحیه چهره و تزریق بوتاکس در ۶ ماه اخیر؛ (۲) سابقه عمل جراحی بافت نرم و استخوان‌های چهره؛ (۳) سندرم‌های ژنتیکی که باعث دفورمیتی چهره می‌شوند؛ (۴) بیماری‌های کلژن واسکولار. پس از تهیه پایگاه داده، ۱۱ لندمارک آناتومیکی شامل گلابلا<sup>۱</sup> (G)، نازیون<sup>۲</sup> (Na)، نازال

[۱]. ظاهر چهره افراد توسط سن، جنس، نژاد و قومیت تحت تأثیر قرار می‌گیرد. از طرف دیگر، متریک‌های چهره می‌توانند در اثر عمل جراحی زیبایی نیز تغییر پیدا کنند. بنابراین، فرآیند برنامه‌ریزی جراحی چهره به‌منظور ترمیم یا حفظ ساختار زیبایی باید با در نظر گرفتن هر یک از عوامل ذکر شده انجام شود [۲].

ارزیابی سفالومتری بافت نرم چهره معمولاً براساس دو روش رایج فوتوگرامتری دو بعدی و سه بعدی انجام می‌شود. از ویژگی‌های مهم فوتوگرامتری دو بعدی نسبت به فوتوگرامتری سه بعدی می‌توان به کم هزینه بودن آن اشاره کرد [۳]. از ویژگی‌های مهم آنالیز آنتروپومتری چهره با استفاده از فوتوگرامتری دو بعدی می‌توان به سریع بودن اخذ تصویر، هزینه پایین و امکان اندازه‌گیری مکرر متریک‌های خطی و زاویه‌ای چهره اشاره کرد [۴]. آنتروپومتری علم اندازه‌گیری وزن، اندازه و تناسبات بدن انسان بوده که فراهم کننده اطلاعات ارزشمند درباره چگونگی توصیف فنوتیپی و بدشکلی است. از طریق این اطلاعات می‌توان برنامه‌ریزی دقیقی جهت اصلاح ناهنجاری‌های مورد نظر به کار گرفت [۵].

ریخت چهره انسان تحت تأثیر هر دو ساختار بافت نرم و سخت قرار می‌گیرد. از طرف دیگر، بررسی زیباشناسی چهره از فرهنگی به فرهنگ دیگر متفاوت است. در نتیجه، اندازه‌گیری متریک‌های بافت نرم چهره با استفاده از آنالیز فوتوگرامتری نقش بسیار مهمی در تعیین مقادیر مرجع در جمعیت‌های مختلف ایفا می‌کند. یکی از مهم‌ترین مولفه‌های برنامه‌ریزی برای انجام جراحی پلاستیک چهره ارزیابی سفالومتری بافت نرم نمای جانبی چهره است. با توجه به تفاوت معیارهای آنتروپومتریکی چهره یک جامعه با سایر گروه‌ها و نژادها، توسعه این معیارها برای سایر جمعیت‌ها مهم است [۶].

در روش‌های سنتی، آنالیز سفالومتری بافت نرم چهره از طریق ابزارهای مکانیکی نظری کولیس،

<sup>1</sup> Glabella

<sup>2</sup> Nasion

چهره شامل نازوفرونتال<sup>۱۰</sup> (NT)، نوک بینی<sup>۱۱</sup> (NF)، نازولابیال<sup>۱۲</sup> (NL)، منتولابیال<sup>۱۳</sup> (ML)، نازومنتال<sup>۱۴</sup> (NM)، تقعر چهره با در نظر گرفتن ساختار بینی<sup>۱۵</sup> (FCIN)، تقعر چهره بدون در نظر گرفتن ساختار بینی<sup>۱۶</sup> (FCEN)، جهت آنالیز سفالومتری بافت نرم اندازه گیری شدند. این متریک‌ها در شکل ۱ نشان داده شده و توصیف آن در جدول ۱ آورده شده است.

<sup>10</sup> Nasofrontal Angle

<sup>11</sup> Nose Tip Angle

<sup>12</sup> Nasolabial Angle

<sup>13</sup> Mentolabial Angle

<sup>14</sup> Nasomental Angle

<sup>15</sup> Angle of Facial Convexity Including Nose

<sup>16</sup> Angle of Facial Convexity Excluding Nose

میانی<sup>۱</sup> (Mn)، پرونازال<sup>۲</sup> (Prn)، کلاملا<sup>۳</sup> (Cm)، سابنازال<sup>۴</sup> (Sn)، لب بالای<sup>۵</sup> (Ls)، ستومیون<sup>۶</sup> (St)، لب پایین<sup>۷</sup> (Li)، سوپرامنتال<sup>۸</sup> (Sm) و پاگونیون<sup>۹</sup> (Pg) در نرم‌افزار متلب (MATLAB-2019a) مکان‌یابی شدند. توصیف این لندمارک‌ها در جدول ۱ آورده شده است. سپس، متریک‌های زاویه‌ای نمای جانبی

<sup>1</sup> Mid-Nasal

<sup>2</sup> Pronasal

<sup>3</sup> Clumella

<sup>4</sup> Sub-Nasal

<sup>5</sup> Labial Superior

<sup>6</sup> Stomion

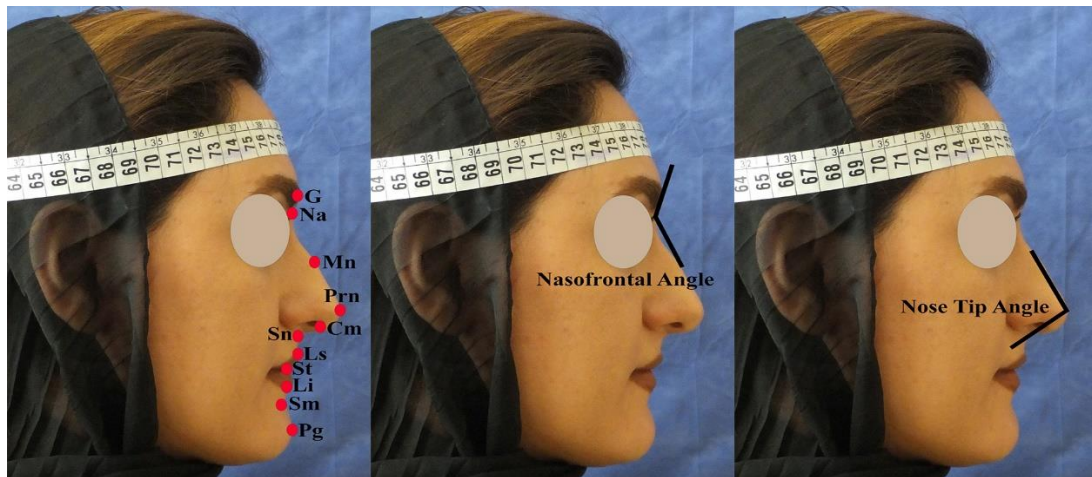
<sup>7</sup> Labial Inferior

<sup>8</sup> Supramental

<sup>9</sup> Pagonion

جدول ۱. توصیف لندمارک‌های آناتومیکی و زوایای نمای جانبی چهره [۶-۲]

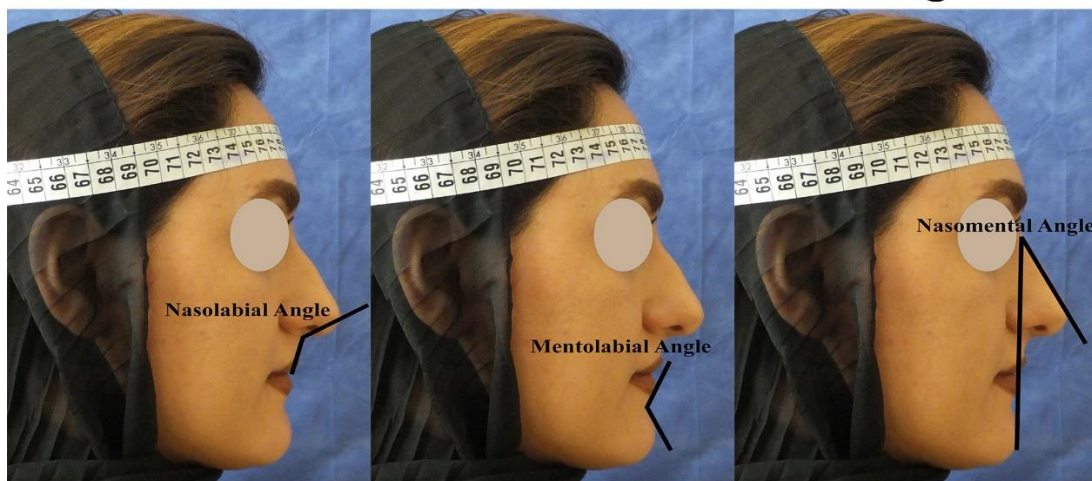
لندمارک	توصیف لندمارک	زاویه	توصیف زاویه
G	برجسته‌ترین نقطه خط میانی بین ابروها	(NT)	زاویه بین خطوط شکل گرفته از Na تا Mn و Na تا G
Na	عمیق‌ترین تقعر خط میانی در ریشه‌ی بینی	(NT)	زاویه بین خطوط شکل گرفته از Prn تا Mn و Prn تا Cm
Mn	قدامی‌ترین و تحتانی‌ترین نقطه روی رأس بینی	(NL)	زاویه بین خطوط شکل گرفته از Sn تا Ls و Sn تا Cm
Prn	قدامی‌ترین نقطه نوک بینی	(ML)	زاویه بین خطوط شکل گرفته از Sm تا Li و Sm تا Pg
Cm		(NM)	زاویه بین خطوط شکل گرفته از Na تا Pg و Na تا Prn
Sn	محل اتصال حد تحتانی تیغه‌ی بینی و سطح لب فوقانی	(FCIN)	زاویه بین خطوط شکل گرفته از Prn تا Pg و Prn تا G
Ls	نقطه‌ی میانی در بالای خط ورمیلیون	(FCEN)	زاویه بین خطوط شکل گرفته از Sn تا Pg و Sn تا G
St	نقطه‌ی میانی شکاف لب هنگام بسته شدن لب‌ها در حالت طبیعی	H	زاویه بین خطوط شکل گرفته از Pg تا Na و Pg تا Ls
Li	نقطه‌ی میانی مرز ورمیلیون لب پایین	-	-
Sm	عمیق‌ترین نقطه در زیر لب تحتانی	-	-
Pg	برجسته‌ترین نقطه ساجیتال میانی چانه	-	-



(الف)

(ب)

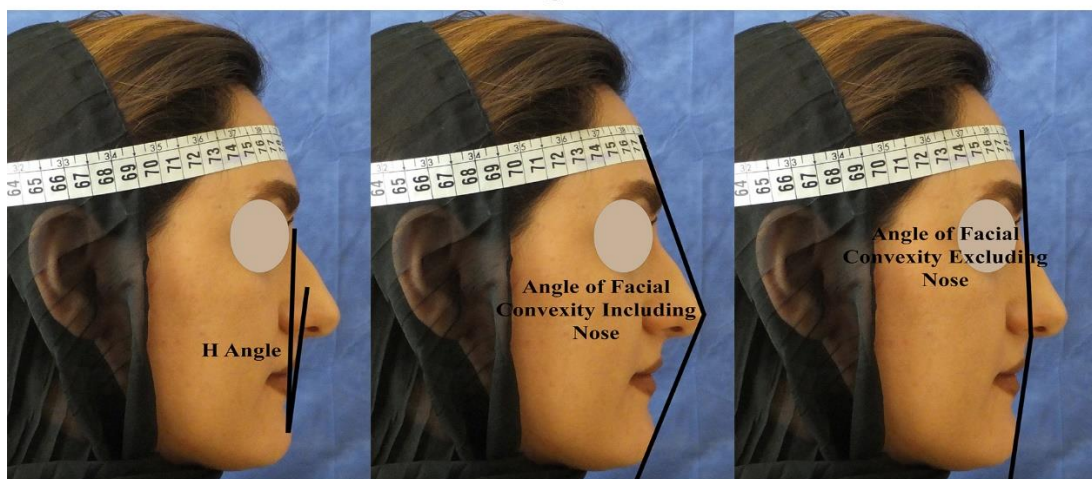
(ج)



(د)

(و)

(ه)



(م)

(ن)

(ی)

شکل ۱. نمایی از لندمارک‌های آناتومیکی (الف) و متریک‌های نمای جانبی چهره در آنالیز سفالومتری بافت نرم چهره. (ب) زاویه نازوفرونتال. (ج) زاویه نوک بینی. (د) زاویه نازولابیال. (و) زاویه منتولابیال. (ه) زاویه نازومتال. (م) زاویه H. (ن) زاویه تقعر چهره با در نظر گرفتن ساختار بینی. (ی) زاویه تقعر چهره بدون در نظر گرفتن ساختار بینی.

## یافته‌ها

جدول ۲ آنالیز آماری متریک‌های زاویه‌ای بر روی کل تصاویر اخذ شده (۶۰ تصویر چهره بیماران مراجعه کننده به بخش پوست بیمارستان امام رضا، اردبیل) را نشان می‌دهد. این نتایج شامل مقادیر کمینه، بیشینه، میانگین و انحراف معیار زوایای اندازه‌گیری شده است. یک آزمون کولموگروف-اسمیرنف<sup>۱</sup> جهت بررسی توزیع داده‌ها در این ارزیابی

به کار گرفته شد. توزیع آماری متریک‌های موردنظر در شکل ۲ نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهند که توزیع متغیرهای کمی به صورت نرمال است. همچنین، یک آزمون تی بین متریک‌های زاویه‌ای مردان و زنان انجام شد. سطح معنی‌دار برای  $p$  کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است. یعنی از منظر آماری، نتایجی که مقدار  $p$  آن کمتر از ۰/۰۵ باشد، به عنوان اختلاف معنادار در نظر گرفته خواهد شد.

جدول ۲. آنالیز آماری متریک‌های زاویه‌ای نمای جانبی چهره افراد مراجعه کننده به بخش پوست بیمارستان امام رضا، اردبیل

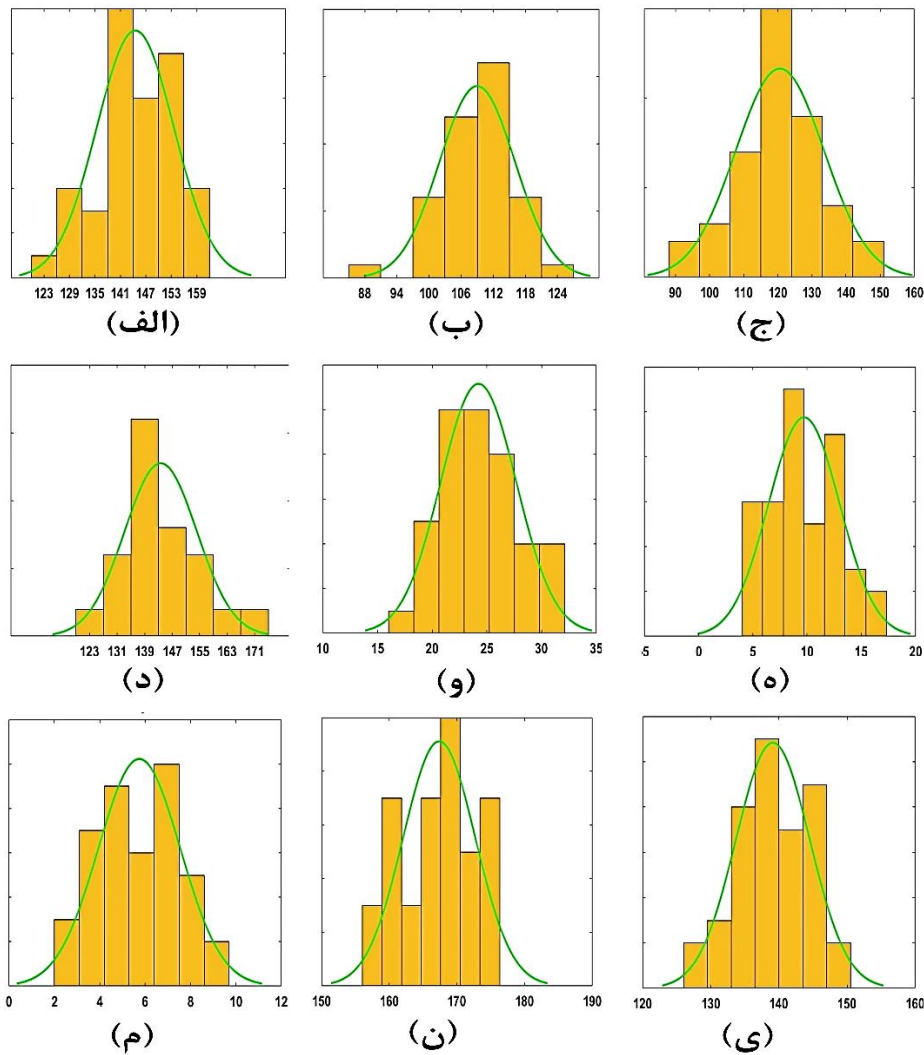
متریک‌های زاویه‌ای	آنالیز آماری چهره زنان (°) (۳۰ تصویر)				آنالیز آماری چهره مردان (°) (۳۰ تصویر)				P
	Min	Max	Mean	S. D	Min	Max	Mean	S. D	
NF	۱۳۹/۲۶	۱۶۱/۵۵	۱۴۹/۷۵	۶/۷۲	۱۲۳/۵۳	۱۵۷/۲۸	۱۴۰/۶۰	۸/۸۱	<۰/۰۰۱
NT	۸۹/۱۱	۱۱۹/۶۳	۱۰۸/۵۲	۸/۳۹	۹۹/۴۹	۱۲۶/۳۶	۱۰۹/۳۷	۶/۰۰	۰/۷۰
NL	۹۴/۸۶	۱۴۸/۸۷	۱۲۳/۴۹	۱۲/۳۷	۸۹/۷۵	۱۴۴/۷۲	۱۱۸/۴۶	۱۳/۲۱	۰/۲۱
ML	۱۲۲/۳۴	۱۵۴/۱۵	۱۴۱/۷۰	۸/۲۳	۱۲۱/۱۰	۱۷۰/۸۶	۱۴۵/۱۳	۱۱/۹۰	۰/۳۰
NM	۱۶/۹۱	۳۰/۴۹	۲۳/۴۷	۳/۲۱	۱۹/۱۹	۳۱/۴۹	۲۴/۷۹	۳/۵۸	۰/۲۲
H	۴/۴۲	۱۴/۶۷	۹/۰۵	۳/۳۶	۴/۸۰	۱۶/۹۷	۱۰/۲۲	۳/۱۷	<۰/۰۰۱
FCIN	۱۲۷/۱۶	۱۵۰/۰۹	۱۳۹/۸۲	۵/۲۶	۱۲۸/۵۴	۱۴۷/۸۳	۱۳۸/۸۶	۵/۵۷	۰/۴۶
FCEN	۱۵۸/۷۰	۱۷۶/۱۳	۱۶۸/۰۴	۵/۵۹	۱۵۶/۰۹	۱۷۴/۸۵	۱۶۶/۸۶	۵/۱۸	۰/۴۸

برخلاف زاویه NF، یک سطح معناداری بین زاویه نوک بینی زنان و مردان ایرانی وجود ندارد. یک اختلاف معنی‌دار بین پارامترهای چهره زنان و مردان در زوایای نازولابیال ( $123/49 \pm 12/37$ ) برای زنان،  $118/13 \pm 46/21$  برای مردان با  $p=0/21$ ، منتولابیال ( $141/70 \pm 8/23$ ) برای زنان،  $145/13 \pm 11/90$  نازومنتال ( $145/13 \pm 11/90$ ) برای مردان با  $p=0/30$ ، نازومنتال ( $23/47 \pm 3/21$ ) برای زنان،  $24/79 \pm 3/58$  برای مردان با  $p=0/22$ ، تقعر چهره بدون در نظر گرفتن ساختار بینی ( $139/82 \pm 5/26$ ) برای زنان،  $138/86 \pm 5/57$  برای مردان با  $p=0/48$  و تقعر چهره با در نظر گرفتن ساختار بینی ( $168/04 \pm 5/59$ ) برای زنان،  $166/86 \pm 5/18$  برای مردان با  $p=0/46$  وجود دارد. همچنین، نتایج نشان می‌دهند که برخلاف زوایای ذکر شده اختلاف معناداری بین زاویه H مربوط به چهره زنان و مردان وجود ندارد.

بر اساس نتایج جدول ۲، کم‌ترین و بیشترین زاویه در چهره مردان و زنان ایرانی (اردبیل) به ترتیب مربوط به زوایای H و FCEN است. میانگین زاویه H برای چهره زنان و مردان به ترتیب تقریباً برابر ۹ و ۱۰ (بر حسب درجه) است. همچنین، این مقدار برای زاویه FCEN به ترتیب تقریباً برابر ۱۶۷ و ۱۶۸ (بر حسب درجه) می‌باشد. محدوده زاویه NF برای زنان ۱۳۹ درجه تا ۱۶۲ درجه بوده و برای مردان نیز بین ۱۲۴ درجه تا ۱۵۷ درجه متغیر است. این نتیجه نشان می‌دهد که اختلاف معناداری بین زاویه نازوفرونتال زنان و مردان ایرانی (اردبیل) وجود دارد. محدوده زاویه NT برای چهره زنان بین ۸۹ درجه تا ۱۲۰ درجه بوده، در حالی که این مقدار برای مردان بین ۹۹ درجه تا ۱۲۶ درجه متغیر است. نتایج نشان می‌دهند که

<sup>1</sup> Kolmogorov-Smirnov Test





شکل ۲. نمایش توزیع متریک‌های آنتروپومتریک نمای جانبی چهره. (الف) توزیع زاویه نازوفرونتال. (ب) توزیع زاویه نوک بینی. (ج) توزیع زاویه نازولابیال. (د) توزیع زاویه متولابیال. (و) توزیع زاویه نازومنثال. (ه) توزیع زاویه H. (م) توزیع زاویه پروکشن لب بالا. (ن) توزیع زاویه تقعر چهره بدون درنظر گرفتن ساختار بینی. (ی) توزیع زاویه تقعر چهره با درنظر گرفتن ساختار بینی.

### بحث

از مزایای مهم آنالیز سفالومتری بافت نرم چهره می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. (۱) کم هزینه هستند؛ (۲) تحت تأثیر تغییر اندازه تصویر قرار نمی‌گیرند؛ (۳) روشی کاملاً غیرتهاجمی بوده، به‌طوری که نیازمند ابزارهای مکانیکی مختلفی نیستند؛ (۴) نتایج آن به راحتی از طریق سیستم‌های نرم‌افزاری قابل ارزیابی هستند؛ (۵) مهم‌ترین مزیت آنالیز سفالومتری بافت نرم چهره از روی تصاویر رنگی این است که در این روش فرد در معرض تشعشع هیچگونه اشعه‌ای قرار نمی‌گیرد.

مقایسه معیارهای آنتروپومتریک یک جمعیت با سایر نژادها می‌تواند اطلاعات ارزشمندی در اختیار متخصصین جراحی‌های پلاستیک چهره جهت برنامه‌ریزی دقیق عمل جراحی قرار دهد. مقایسه معیارهای زاویه‌ای جمعیت مطالعه شده با سایر نژادها (ترکیه، برزیل، نیجریه، بنگلادش و نپال) در جدول ۳ آورده شده است. همچنین، جهت نتیجه‌گیری دقیق‌تر، این مقایسه براساس نژاد ایرانی نیز انجام گرفته است. یعنی، متریک‌های چهره زنان و مردان منطقه اردبیل با سایر مناطق ایران (کرمان و زنجان) مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفته است.

جدول ۳. مقایسه متریک‌های زاویه‌ای نمای جانبی چهره در نژادهای مختلف

Author	Populations	NF (°)	NT (°)	NL (°)	ML (°)	NM (°)	FCIN (°)	FCEN (°)
[۷]	زنان (ایران، دانشگاه کرمان)	۱۳۴	×	۹۸	۱۲۹	۳۶	×	×
	مردان (ایران، دانشگاه کرمان)	۱۲۶	×	۹۷	۱۲۲	۳۶	×	×
[۶]	زنان (ترکیه)	۱۴۸	×	۱۰۳	۱۳۷	×	۱۴۲	۱۶۸
	مردان (ترکیه)	۱۴۶	×	۱۰۱	۱۳۰	×	۱۴۲	۱۷۰
[۳]	زنان (ترکیه)	۱۵۰	۹۳	۱۰۴	×	×	۱۳۱	×
	مردان (ترکیه)	۱۵۳	۸۹	۸۸	×	×	۱۳۳	×
[۲]	زنان (ایران، بیمارستان فیروزگر)	۱۴۱	۸۰	۱۰۳	۱۲۴	×	۱۶۸	۱۳۸
	مردان (ایران، بیمارستان فیروزگر)	۱۳۳	۷۵	۱۰۶	۱۲۲	×	۱۶۷	۱۳۸
[۴]	زنان (برزیل، دانشگاه فدرال)	×	×	۱۰۳	۱۴۲	۳۳	۱۳۸	۱۶۴
	مردان (برزیل، دانشگاه فدرال)	×	×	۱۰۵	۱۳۸	۳۳	۱۳۹	۱۶۵
[۸]	زنان (نیجریه)	۱۳۰	×	۷۹	×	۳۸	۱۵۵	×
	مردان (نیجریه)	۱۲۷	×	۷۹	×	۴۰	۱۵۳	×
[۹]	زنان (بنگلادش)	۱۳۶	۷۰	۹۱	۱۲۴	۳۲	۱۲۷	۱۶۵
	مردان (بنگلادش)	۱۲۸	۷۱	۹۴	۱۱۷	۳۲	۱۲۷	۱۶۵
[۱۰]	زنان (نیپال)	۱۴۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۳۴	۳۲	۱۳۹	۱۷۱
	مردان (نیپال)	۱۳۳	۱۰۵	۱۰۴	۱۲۹	۳۲	۱۳۹	۱۷۱
[۱۱]	زنان (ایران، دانشگاه زنجان)	۱۳۹	×	۱۰۳	۱۳۲	×	۱۶۵	۱۳۷
	مردان (ایران، دانشگاه زنجان)	۱۳۵	×	۱۰۳	۱۳۷	×	۱۶۸	۱۳۹
اردبیل	زنان (بیمارستان امام رضا)	۱۵۰	۱۰۹	۱۲۳	۱۴۲	۲۳	۱۴۰	۱۶۸
	مردان (بیمارستان امام رضا)	۱۴۱	۱۰۹	۱۱۸	۱۴۵	۲۵	۱۳۹	۱۶۷

زاویه نازولابیال از جمله معیارهای مهم برای متخصصین جراحی‌های فک و صورت در برنامه‌ریزی جراحی‌های رینوپلاستی و منتوپلاستی است. نتایج جدول ۳، نشان می‌دهد که میانگین این زاویه در نژاد ایرانی (اردبیل) نسبت به سایر نژادهای مقایسه شده بیشترین مقدار را دارد. میانگین زاویه منتولابیال در زنان مورد مطالعه به نژاد زنان برزیل نزدیک است. مشابه با زاویه نازولابیال، این معیار هم نسبت به سایر نژادها در زنان و مردان ایرانی (اردبیل) بیشترین مقدار را دارد. از منظر مقدار میانگین زاویه نازومنتال، این زاویه تشابه نزدیکی با سایر نژادها ندارد. همچنین، در مقایسه با سایر نژادها، زاویه NM در چهره نژاد افراد مورد مطالعه کم‌ترین مقدار را دارد. زاویه FCIN چهره زنان اردبیل نزدیک به چهره زنان نیپال بوده در حالی که، میانگین این زاویه برای مردان اردبیل به میانگین چهره مردان نیپال و برزیل نزدیک

بر اساس نتایج به دست آمده در جدول ۳، میانگین زاویه نازوفورونتانل مورد مطالعه در پژوهش حاضر برای زنان و مردان به ترتیب ۱۵۰ و ۱۴۱ درجه است. میانگین این زاویه برای چهره زنان ایرانی (اردبیل) به میانگین چهره زنان ترکیه نزدیک است. این تشابه در بین مردان، بین جامعه مورد مطالعه در زنجان و اردبیل برقرار است. نتیجه‌گیری مهمی که از مقایسه زاویه NF بین زنان و مردان می‌توان گرفت این است که، میانگین این زاویه برای تمامی نژادها در زنان بزرگ‌تر از مردان می‌باشد. زاویه NT نژاد ایرانی (اردبیل) به جمعیت مورد مطالعه زنان و مردان نیپال نزدیک است. میانگین زاویه NT در چهره زنان و مردان اردبیل بزرگ‌تر از جامعه مورد مطالعه در منطقه فیروزگر است. از بین نژادهای مقایسه شده در این مطالعه، کم‌ترین مقدار برای این زاویه مربوط به نژاد بنگلادش است.

اختلاف معناداری بین چهره زنان و مردان مورد مطالعه وجود دارد. مطالعه حاضر تفاوت‌های قومی و فنوتیپی در چهره بین زنان و مردان را به تصویر می‌کشد. با توجه به ویژگی‌های خاص مقادیر بافت نرم چهره ایرانیان و همچنین تفاوت‌های موجود در اندازه‌گیری‌ها و زوایای چهره بین زنان و مردان ایرانی، اردبیل، مقادیر استاندارد گزارش شده می‌تواند در بهبود فرآیند جراحی‌های فک و صورت کمک شایانی به متخصصین این حوزه داشته باشد. در تحقیقات بعدی، به دنبال جمع‌آوری داده‌های سایر مناطق خواهیم بود تا با افزایش تعداد نمونه‌ها بتوانیم نتایج دقیق‌تری در اختیار متخصصین جراحی‌های فک و صورت قرار دهیم.

### تعارض منافع

هیچ گونه تعارض منافع وجود ندارد.

است. کم‌ترین و بیشترین مقدار این زاویه به ترتیب مربوط به افراد مورد مطالعه در بنگلادش و دانشگاه زنجان است. میانگین به دست آمده برای زاویه FCEN در زنان و مردان مورد مطالعه در این پژوهش نزدیک به مقدار میانگین گزارش شده برای نژادهای ترکیه و نپال است. کم‌ترین مقدار مربوط به نژاد ایرانی (فیروزگر) و بیشترین مقدار برای نژاد نپال می‌باشد.

### نتیجه‌گیری

در این مطالعه یک آنالیز سفالومتری جامع از نمای جانبی چهره بین زنان و مردان اردبیل انجام شد. نتایج نشان دادند که از منظر اندازه و ریخت، بین چهره زنان و مردان تفاوت وجود داشته که در سایر نژادها هم این تفاوت قابل مشاهده است. نتایج تایید کردند که به جز متریک‌های NF و H، در سایر معیارها

### References

- 1- Fahmi Jafargholkhanloo A, Shamsi M, Rouhi H. Anthropometric analysis of face using local gaussian distribution fitting applicable for facial surgery. *Signal Data Process*. 2020; 17(1):61-78. [Full text in Persian]
- 2- Asghari A, Rajaeih Sh, Hassannia F, Tavakolifard N, Fattahi H, Kamrava K, et al. Photographic facial soft tissue analysis of healthy Iranian young adults: anthropometric and angular measurements. *Med J Islam Repub Iran*. 2014; 28: 49.
- 3- Gode S, Fatma ST, Akyildiz S, Apaydin F. Photogrammetric analysis of soft tissue facial profile in Turkish rhinoplasty population. *Aesthetic Plast Surg*. 2011; 35:1016-21.
- 4- Fortes H, Thamirys CG, Belo I, Edgard M. Photometric analysis of esthetically pleasant and unpleasant facial profile. *Dental Press J Orthod*. 2014; 19:66-75.
- 5- Junqueira A, Laís M, Melissa M, Ana S, Marco S. Facial anthropometric analysis of a healthy group of young Brazilian adults by means of stereophotogrammetry technique. *Rev Odontol UNESP*. 2016; 45:139-45.
- 6- Malkoç S, Demir A, Uysal T, Canbuldu N. Angular photogrammetric analysis of the soft tissue facial profile of Turkish adults. *Eur J Orthod*. 2009;31(2):174-9.
- 7- Fariaby J, Hossini A, Saffari E. Photographic analysis of faces of 20-year-old students in Iran. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2006;44(5):393-6.
- 8- Ukoha M, Ekezie J, Okeke C, Osmond AI. Angular craniofacial photometric analysis of the facial profile of Igalas in Nigeria. *Anthropol Open J*. 2017:1-6.
- 9- Akter L, Hossain M. Angular photogrammetric soft tissue facial profile analysis of Bangladeshi young adults. *APOS Trends Orthod*. 2017; 7(6):279-286.
- 10- Karki A. Photographic analysis of aesthetically pleasant facial profile in aryan group of nepalese population. *Europasian J Med Sci*. 2020; 2(2):51-7.
- 11- Nourian A, Hemmati F, Motamed N, Farzan A. Angular photogrammetric analysis of the soft tissue facial profile and sexual dimorphism in young adults in Zanjan. *J Iran Dent Assoc*. 2020; 32(3):59-66.