

DOI: <https://doi.org/10.28942/jtcem.v5i2.231>

UOT: 611.714.3

ÜZ SİNİRİNİN EYNIADLI KANALA DAXİL OLANA QƏDƏR VƏ Ondan XARİC OLDUĞU NAHIYYƏDƏ KÖTÜKDAXİLİ QURULUŞUNUN MÜQAYİSƏLİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Kərimzadə G.E., Şadlinskaya S.V., Mövsümov N.T.

Azərbaycan Tibb Universiteti. İnsan anatomiyası və tibbi terminologiya kafedrası.

Bakı, Azərbaycan

Müəssisənin ünvanı: AZ 1022 Azərbaycan, Bakı şəhəri, Ə.Qasımzadə küçəsi 14

Kərimzadə G.E. Elektron poçt ünvanı: kerimzade73@list.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3460-0130>

Şadlinskaya S.V. Elektron poçt ünvanı : sh.sabina23@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6672-3725>

Mövsümov N.T. Elektron poçt ünvanı: nariman_med@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5566-5234>

Aşar sözlər: *üz siniri, üz kanalı, miyelinli sinir lifləri, sinir dəstəsi.*

Giriş. Üz siniri kəllədaxili (sisternal) və kəlləxarici hissələrdə müxtəlif morfoloji və funksional dəyişikliklərə məruz qalır. Üz sinirinin kanal daxilində və ondan çıxıqdıqdan sonra keçdiyi morfometrik dəyişikliklərin, xüsusilə mielinli sinir liflərinin diametri və sayındakı fərqlərin müəyyən olunması nevrologiya, neyrocərrahiyyə və otonevrologiya üçün böyük əhəmiyyət daşıyır [1,2]. Bu məlumatlar periferik sinir zədələnmələrinin, üz ifliclərinin, travmatik və iltihabi proseslərin patogenezi və bərpa mexanizmlərinin daha dərinədən başa düşməyə imkan verir. Həmçinin üz sinirinin mikroskopik quruluşunun topoqrafiyaya görə dəyişməsi ilə bağlı məlumatlar sinir bərpası, sinir transplantasiyası və mikrocərrahi müdaxilələrin planlaşdırılması üçün də əhəmiyyətlidir.

Tədqiqatın məqsədi üz sinirinin kəllədaxili – daxili qulaq keçəcəyinə qədər olan və kanaldan sonrakı hissələrində kötük daxili quruluşunu öyrənmək olmuşdur.

Tədqiqatın material və metodları.

Üz sinirinin kötük daxili strukturunu öyrənmək məqsədilə sinir parçalarının ultrastruktur kəsikləri tədqiq edilmişdir. Həmçinin diaqnozda üz sinirinə aid heç bir patologiya qeydə alınmamışdır. Kəsiklərin hazırlanması, onların boyanması və tədqiqi Azərbaycan Tibb Universitetinin Elmi Arasdırmalar Merkezinin Elektron Mikroskopiya şöbəsində və Sitologiya, Embriologiya və Histologiya kafedrasında aparılmışdır. Əldə olunmuş nümunələr 0,1M fosfat buferində hazırlanmış (PH=7,4) 2,5%-li qlutar-aldehid, 2%-li paraformal-aldehid, 4%-li surcosa, 0,1%-li pikrin turşusundan ibarət məhlulda fiksə olunaraq Elektron mikroskopiya laboratoriyasına təqdim edilmişdir. İlk olaraq nümunələr laboratoriyada fiksatordan çıxarıldıqdan sonra hər biri üç dəfə olmaqla 15 dəqiqə (cəmi 45 dəqiqə) 0,1 M fosfat buferində (pH=7,4) yuyulmuşdur. Işıq və elektron mikroskopik tədqiqatlar üçün qəbul olunmuş ümumi metodlara əsasən postfiksasiya

mərhələsində tikələr 1,5 saat ərzində 1%-li OsO₄, 0,1M fosfat buferi və 1,5%-li qırmızı qan duzunun qarışıq məhlulunda saxlanılmışdır. Təsvirin morfometrik analizi Almaniyanın «Olympus Soft Imaging Solutions GmbH» şirkəti tərəfindən hazırlanmış kompyuter proqramı (The TEM imaging platform) vasitəsilə TIF formatında çəkilmiş elektronogramlarda yerinə yetirilmişdir [3,4].

Tədqiqatın nəticələri və onların müzakirəsi. Tədqiqatın nəticələri göstərmişdir ki, üz sinirinin tərkibində, adətən, bir neçə sinir dəstəsi olur. Bu dəstələrin konfigurasiyası eyni sinir kötüyü daxilində belə fərqlənə bilər və onların ölçüləri də geniş variasiya göstərə bilər.

Sinir kötüyünün mərkəzi hissəsində adətən 2-3 böyük sinir dəstəsi yerləşir, periferik hissələrdə isə daha kiçik dəstələr müşahidə olunur. Kiçik dəstələr əsasən onlarla mielinli sinir liflərindən ibarətdir və sinir dəstələrinin daxilində liflər sıx şəkildə yerləşir. Bəzi hallarda isə sinir dəstələri qeyri-bərabər paylanır. Sinir dəstələrinin quruluşu ilə bağlı bir qanuna-

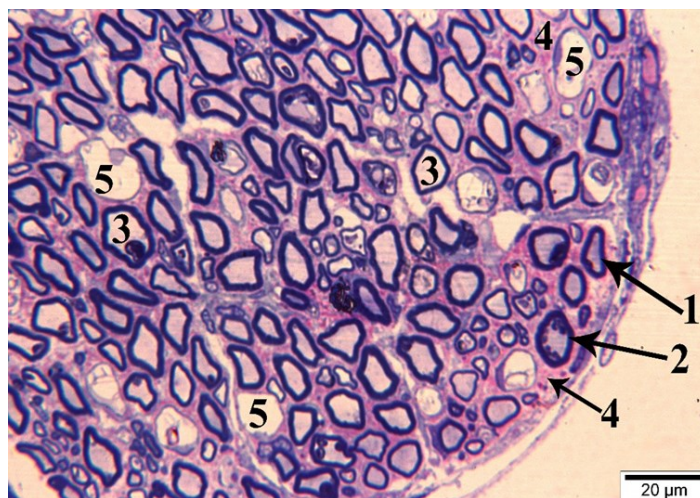
uyğunluq aşkar edilmişdir: dəstələrin ölçüsü kiçik olduqca, onların sayı artır və əksinə. Bəzi hallarda sinir az sayda, böyük ölçülü dəstələrdən ibarət olur ki, bu dəstələr formaca bir-birinə bənzəyir. Tədqiqatın təhlili sinir kötüyün kəllədaxili şöbəsində perinevriumun və epinevriumun olmadığı-nı aşkar etmişdir.

Yetkin yaş dövründə sinir dəstələrinin sayı dəyişmir, birləşdirici toxuma qışalarında da ciddi dəyişikliklər baş vermir (şəkil 1).

Alınan məlumatlar göstərir ki, yetkin yaş dövrü üz sinirinin bütün göstəricilərinin sabit olduğu mərhələ kimi qiymətləndirilə bilər. Bununla belə, yetkin yaş dövrünün sonunda nəqləyici elementlərin ümumi sahəsi azalır, eyni zamanda birləşdirici toxuma stromasının faiz nisbəti artır (şəkil 2).

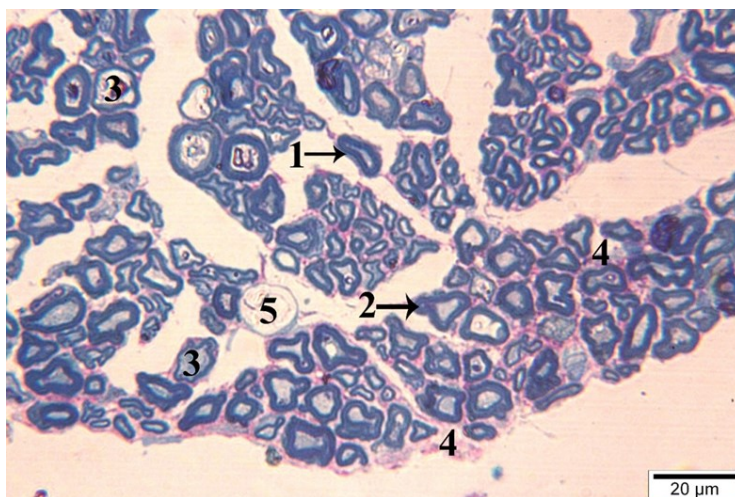
Üz sinirinin kötükdaxili quruluşunda asimmetriya zəif ifadə olunmuşdur.

Üz sinirinin tərkibində mielinli sinir lifləri sinir kötüyünün əsas struktur elementləridir. En kəsikdə mielinli sinir liflərinin forması əsasən girdə və ya oval olur.



Şəkil 1. 32 yaşlı meyiddən götürülmüş sol üz sinirinin sisternal şöbəsinin ultranazik kəsiyinin quruluşu. D'Amico metodu ilə boyama.

Qeyd: 1– mielinli sinir lifi; 2 – mielin qışası; 3 – akson; 4 – endonevral qışa; 5 – qan damarı



Şəkil 2. 58 yaşlı meyiddən götürülmüş sol üz sinirinin sisternal şöbəsinin quruluşu. D'Amico metodu ilə boyama.

Qeyd: 1– mielinli sinir lifi; 2 – mielin qışası; 3 – akson; 4 – endonevral qışa; 5 - qan damarı

Mielinli liflərin sıxlığı və yerləşmə xarakteri qeyri-bərabərdir. Bəzi sinir dəstələrində müəyyən formalı liflər üstünlük təşkil etdiyi halda, digər dəstələrdə onlar daha bərabər şəkildə paylanır. Eyni zamanda, bəzi sinir dəstələrinin periferik hissələrində mielinli liflər daha sıx yerləşir, mərkəzi hissələrdə isə seyrəklik müşahidə olunur. Tədqiqatın nəticələri göstərdi ki, yetkinlik yaşına çatmış insanın üz sinirinin tərkibindəki mielinli sinir liflərinin tutduğu sahə $16290.91 \mu\text{m}^2$ olub, sinir dəstəsinin 77,08%-ni təşkil etmişdir. Ümumi dəstədə 50528 ədəd mielinli sinir lifləri vardır ki, bunlardan 1-4 μm ölçülü liflərin diametrinin orta göstəricisi $3,05 \pm 0,07$ (min-max – 1,73-3,99) μm ; 4-8 μm diametrli liflərin ölçüsünün orta göstəricisi $6,20 \pm 0,12$ (min-max – 4,07-7,98) μm və 8-12 μm ölçülü liflərin diametrinin orta göstəricisi $9,11 \pm 0,07$ (min -8,01, max-11,55) μm olmuşdur. Mütləq göstəricilərə gəldikdə diametri 1-4 μm olan liflər 22,52% (11379 ədəd), 4-8 μm olan liflər 41,22% (20828 ədəd), 8-12 μm olan liflər isə 36,26% (18321 ədəd) təşkil edir.

Tədqiqat göstərdi ki, üz siniri kanaldan çıxdıqdan sonra tərkibində bir neçə sinir dəstəsi olur. Bu dəstələrin sayı sağ tərəfdə orta hesabla $6,0 \pm 0,51$, sol tərəfdə isə $6,5 \pm 0,53$ olmuşdur. Sinir dəstələrinin konfigurasiyası eyni sinir kötüyü daxilində belə fərqlilik göstərir və onların ölçüləri geniş variasiya sərgiləyir. Belə ki, üz sinirinin diametri sağ tərəfdə $1697,4 \pm 51,1 \mu\text{m}$, sol tərəfdə isə $1630,4 \pm 56,1 \mu\text{m}$ təşkil etmişdir. Bu göstəricilərin sabitliyi üz sinirinin yetkinlik dövründə morfometrik baxımdan stabil olduğunu təsdiqləyir. Mielinli sinir lifləri üz sinirinin əsas struktur elementləri olub, sağ tərəfdə sinir kötüyünün ümumi sahəsinin 77,3 $\pm$ 40,6%-ni təşkil etmişdir. Sol tərəfdə isə bu göstərici nisbətən aşağı olmuşdur. Ümumi mielinli sinir liflərinin sayı sağ tərəfdə $5982,5 \pm 413,1$, sol tərəfdə isə $5277,3 \pm 513,5$ olmuşdur. Mielinli liflərin böyük hissəsi orta və iri diametrli olub, bunlar sinir keçiriciliyinin effektivliyini təmin edir. Bu liflər əsasən girdə və ya oval formalı olmuş, yaxşı inkişaf etmiş mielin qışası ilə seçilmişdir.

Liflərin yerləşməsi qeyri-bərabər xarakter daşımış, bəzi dəstələrdə daha sıx, digərlərində isə seyrək olmuşdur. Bəzi sinir dəstələrində mielinli liflərin hiperxromatik bölgələr yaratdığı, mielin qışalarının isə ölçü və rənglənmə dərəcəsinə görə fərqləndiyi müşahidə edilmişdir. Bu, mielinizasiya prosesinin yetkin yaş dövründə əsasən tamamlandığını, lakin morfoloji müxtəlifliyin hələ də qorunduğunu göstərmişdir.

Üz sinirinin kəllədaxili (sisternal) və kəlləxarici kötöklərinin morfometrik və histoloji xüsusiyyətləri elmi ədəbiyyatda geniş şəkildə tədqiq edilmişdir, lakin onların fərqli xüsusiyyətlərinə dair araşdırma-lara rast gəlməmişik. Bu hissələrdə sinir diametri, mielinli liflərin sayı və strukturu, həmçinin sinir dəstələrinin paylanması fərqli xüsusiyyətlər göstərir ki, bu da onların funksional və anatomik fərqliliklərindən irəli gəlir.

Bir sıra tədqiqatlarda [5,6,7] üz sinirinin kəllədaxili hissəsində sinir diamet-rinin daha kiçik, mielinli liflərin isə daha sıx yerləşdiyi qeyd olunmuşdur. Bu, sinir liflərinin kanalda sıxlaşması və kanalın sərhədlərinin məhdud olması ilə əlaqələndirilir.

Kəlləxarici hissədə isə sinir dia-metri əhəmiyyətli dərəcədə artır və mielinli liflərin sayı çoxalır [8,9]. Bu, sinirin periferik hissədə genişlənməsi, epinevrium və perinevrium qatlarının daha inkişaf etmiş olması ilə əlaqədardır. Ayrıca, kəlləxarici hissədə sinir liflərinin daha çox ayrılması və müxtəlif funksional şöbələrə yönəlməsi müşahidə edilir.

Müxtəlif tədqiqatlarda sinir liflərinin ölçüləri və onların paylanması da fərqliliklər aşkar edilmişdir. Məsələn, böyük diametrlili mielinli liflər kəlləxarici hissədə

daha çox sayda olur və bu liflərin əksəriyyəti motor funksiyalara cavabdehdir [10,11]. Kəllədaxili hissədə isə liflər daha homogen ölçüdə olub, daha sıx və nizamlı yerləşirlər.

Yekun. Bizim tədqiqatın nəticələri göstərdi ki, üz sinirinin kəllədaxili və kəlləxarici hissələri arasında həm diametr, həm də mielinli liflərin sayı və paylanmasında statistik cəhətdən əhəmiyyətli fərqlər mövcuddur. Bu fərqliliklər sinir müxtəlif funksional tələblərinə və morfoloji adaptasiyalarına uyğundur.

Beləliklə, üz sinirinin müxtəlif hissələrinin struktur xüsusiyyətlərinin dəqiq öyrənilməsi, xüsusilə klinik nevrologiya və neyrocərrahiyyə sahəsində diaqnostika və müalicə metodlarının təkmilləşdirilməsi baxımından böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu, sinir zədələnmələrinin yerinin müəyyən olunması və onların bərpa proseslərinin planlaşdırılması üçün vacibdir.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Шадлинский В.Б. Структурный и информационный анализ некоторых периферических нервов в возрастном отношении / В.Б. Шадлинский, Р.А. Аскеров, А.Дж. Мамедова [и др.] Материалы научной конференции, посв. 100-летию со дня рождения А.С.Гасанова. – Баку: – 2000, – с. 144-145
2. Kerimzade G, Movsumov N, Shadlinskaya S. Features of Structural Organization of the Human Facial Nerve // Journal of Islamic International Medical College, – 2024. 4, – p. 267-271. <https://journals.riphah.edu.pk/index.php/jiimc/article/view/2194>
3. D'Amico F. A polychromatic staining method for epoxy embedded tissue: a new combination of methylene blue and basic fuchsine for light microscopy. Biotech

- Histochem, – 2005. 80(5–6), – p. 207-210
4. Kuo J. Electron microscopy: methods and protocols. - Totowa: Humana Press, - 2007, - 625 p.
 5. Shin K.J. Three-dimensional study of the facial canal using microcomputed tomography for improved anatomical comprehension / K.J.Shin, Y.C. Gil, J.Y Lee [et al.] // Anat Rec (Hoboken), – 2014, 297(10), – p. 1808-1816 doi: 10.1002/ar.22977.
 6. Li T. Measurement and analysis of facial nerve on fully displayed multislice computed tomographic multiplanar reconstruction image / T.Li Z.C.Lai, X.D. Wang [et al.] // J Craniofac Surg. , – 2013, 24(4), – p. 1411-1413. doi: 10.1097/SCS.0b013e3182903673.
 7. Talas D.Ü. Morphometric properties of the facial nerve in fetal temporal bones / D.Ü.Talas, O.Beger, T.Koç [et al.] // Int J Pediatr Otorhinolaryngol., – 2019,116, – p. 7-14. doi:10.1016/j.ijporl.2018.10.012
 8. Zhang, W. The etiology of Bell's palsy: a review / W.Zhang, L.Xu, T.Luo [et al.] // J Neurol., – 2020,267(7), – p. 1896-1905.
 9. Zhang Z. An exploratory study of imaging diagnostic clues for overhanging facial nerve in ultra-high-resolution CT / Z.R.Zhang, Q.Tang, P.Wu, Zhao [et al.] // Eur Arch Otorhinolaryngol. , – 2023; 280 (8), – p. 3643-3651. doi:10.1007/s00405-023-07879-0
 10. Rath B, Gidudu JF, Anyoti H. Facial nerve palsy including Bell's palsy: Case definitions and guidelines for collection, analysis, and presentation of immunisation safety data. Vaccine., – 2017;35(15), – p. 1972-1983. doi:10.1016/j.vaccine.2016.05.023
 11. Yee G.T. Microanatomy and histological features of central myelin in the root exit zone of facial nerve / G.T.Yee, C.J.Yoo, S.R.Han [et al.] // J Korean Neurosurg Soc., – 2014,55(5), – p. 244-247. doi: 10.3340/jkns.2014.55.5.244.

РЕЗЮМЕ

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВНУТРИСТВОЛЬНОГО СТРОЕНИЯ ЛИЦЕВОГО НЕРВА В ЕГО ВНУТРИЧЕРЕПНОМ (ЦИСТЕРНАЛЬНОМ) СЕГМЕНТЕ И ПОСЛЕ ВЫХОДА ИЗ ОДНОИМЁННОГО КАНАЛА

Керимзаде Гюльнара Эльхан кызы, Шадлинская Сабина Вагиф кызы,
Мовсумов Нариман Тофиг оглы

Азербайджанский Медицинский Университет. Кафедра анатомии человека и медицинской терминологии. Баку, Азербайджан

Целью настоящего исследования было изучение внутривольного строения лицевого нерва в его внутричерепной (цистернальной) части и в области дистальнее выхода из шилососцевидного отверстия.

Материал и методы. Полученные образцы были зафиксированы в растворе, содержащем 2,5% глутаральдегида, 2% параформальдегида, 4% сахарозы и 0,1% пикриновой кислоты на основе 0,1 М фосфатного буфера (pH = 7,4), и переданы в лабораторию электронной микроскопии. Сначала образцы извлекались из фиксатора и трижды промывались в течение 15 минут (всего 45 минут) в том же фосфатном буфере. Согласно общепринятым методикам световой и электронной микроскопии, на стадии постфиксации тканевые фрагменты в течение 1,5 часов инкубировали в смеси, содержащей 1% OsO₄, 0,1 М фосфатный буфер и 1,5% красной кровяной соли.

Результаты исследования. Во внутричерепной части лицевого нерва общая площадь миелиновых нервных волокон составила 16 290,91 мкм², что соответствовало 77,08% площади всего нервного ствола. В общей сложности было идентифицировано 50 528 миелиновых волокон. Из них волокна диаметром 1–4 мкм составляли 22,52% (11 379 волокон), со средним диаметром 3,05 ± 0,07 мкм (мин.–макс.: 1,73–3,99 мкм); волокна диаметром 4–8 мкм

41,22% (20 828 волокон), средний диаметр: $6,20 \pm 0,12$ мкм (4,07–7,98 мкм); волокна диаметром 8–12 мкм — 36,26% (18 321 волокно), средний диаметр: $9,11 \pm 0,07$ мкм (8,01–11,55 мкм).

После выхода из лицевого канала нерв состоит из нескольких пучков. Среднее количество пучков составляло $6,0 \pm 0,51$ справа и $6,5 \pm 0,53$ слева. Миелиновые волокна являлись основным структурным элементом лицевого нерва, занимая $77,3 \pm 40,6\%$ общей площади сечения ствола справа. Слева этот показатель был немного ниже. Общее количество миелиновых волокон составило $5982,5 \pm 413,1$ справа и $5277,3 \pm 513,5$ слева.

Заключение. Между внутричерепным и внечерепным сегментами лицевого нерва существуют статистически значимые различия как по диаметру, так и по количеству миелиновых волокон. Эти различия, вероятно, отражают различные функциональные требования и морфологические адаптации соответствующих участков нерва.

Ключевые слова: Лицевой нерв, лицевой канал, миелиновые нервные волокна, нервный пучок.

SUMMARY

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE INTRANEURAL STRUCTURE OF THE FACIAL NERVE BEFORE ENTERING AND AFTER EXITING THE EPONYMOUS CANAL

Kerimzade Gulnara Elkhana, Shadlinskaya Sabina Vaqif, Movsumov Nariman Tofiq
Azerbaijan Medical University. Department of Human Anatomy and Medical Terminology.
Baku, Azerbaijan

The purpose of the study was to investigate the intraneural structure of the facial nerve at its intracranial (cisternal) segment and at the region distal to its exit from the stylomastoid foramen.

Material and methods. The obtained samples were fixed in a solution composed of 2.5% glutaraldehyde, 2% paraformaldehyde, 4% sucrose, and 0.1% picric acid in 0.1 M phosphate buffer (pH = 7.4), and submitted to the Electron Microscopy Laboratory. Initially, the samples were removed from the fixative and rinsed three times (15 minutes each, total 45 minutes) in 0.1 M phosphate buffer (pH = 7.4). According to standard protocols for light and electron microscopy, the post-fixation stage involved treating the tissue fragments in a mixed solution of 1% OsO₄, 0.1 M phosphate buffer, and 1.5% potassium ferricyanide for 1.5 hours.

The results of the study. In the intracranial portion of the facial nerve, the total area of myelinated nerve fibers was $16,290.91 \mu\text{m}^2$, corresponding to 77.08% of the total fascicular area. A total of 50,528 myelinated fibers were identified. Among these, fibers with a diameter of 1–4 μm comprised 22.52% (11,379 fibers), with a mean diameter of $3.05 \pm 0.07 \mu\text{m}$ (range: 1.73–3.99 μm); fibers of 4–8 μm diameter accounted for 41.22% (20,828 fibers), mean diameter: $6.20 \pm 0.12 \mu\text{m}$ (range: 4.07–7.98 μm); and fibers of 8–12 μm diameter represented 36.26% (18,321 fibers), mean diameter: $9.11 \pm 0.07 \mu\text{m}$ (range: 8.01–11.55 μm). After exiting the facial canal, the nerve consisted of multiple fascicles. The number of fascicles was on average 6.0 ± 0.51 on the right side and 6.5 ± 0.53 on the left. Myelinated fibers formed the primary structural component of the facial nerve, occupying $77.3 \pm 40.6\%$ of the total cross-sectional area on the right side. On the left side, this value was slightly lower. The total number of myelinated fibers was $5,982.5 \pm 413.1$ on the right and $5,277.3 \pm 513.5$ on the left.

Conclusion. We assume that there is as much a relationship between the degree of Bell's palsy and the cross-sectional diameter of the facial canal as possible. Thus, measuring only the diameter of the facial canal without measuring the diameter of the nerve can be confusing. For this reason, our research aiming to find this relationship will be more accurate.

Keywords: Facial nerve, facial canal, myelinated nerve fibers, nerve fascicle.