

АНОТАЦІЯ

Цимбалюк Я.В. Хірургічне лікування хворих з наслідками ушкоджень лицевого нерва. — Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 222 «Медицина». — Міністерство охорони здоров'я України, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця МОЗ України, Київ, 2020.

Параліч м'язів обличчя – це патологічний виснажливий стан, який часто пов'язаний з драматичними функціональними, психологічними та косметичними наслідками негативного характеру. Травма лицевого нерву (ЛН) – важлива медична та соціальна проблема, яка має руйнівний вплив на ряд важливих аспектів людського життя (психологічні, естетичні, економічні), що негативно відображається на якості життя хворих. Неспроможність повноцінного вираження емоцій створює надзвичайно сильний відбиток на психологічному стані хворих, а асиметрія обличчя унеможлиблює комфортне знаходження в соціумі та призводить, у тому числі, до виникнення виражених депресивних розладів у хворих з наслідками ушкодження ЛН (Nellis JC, Ishii M, Byrne PJ et al., 2017; Chang YS, Choi JE, Kim SW et al., 2016; Goines JB, Ishii LE, Dey JK et al., 2016).

Лицевий нерв (ЛН) займає перше місце серед інших черепних нервів за частотою ушкодження (Каверина ВВ, 1975; Неробеев АИ, 1997; Калакуцкий НВ, Пахомова Н.В, Петропавловская ОЮ, 2016). ЛН відповідає за міміку і вираження емоцій, приймає участь у забезпеченні захисної функції ока, утворенні слізної рідини, слиновиділення, частково забезпечує смакову функцію та навіть приймає участь у носовому диханні (Пейпл АД, 2007).

При ушкодженні ЛН виникає виражена асиметрія обличчя, яка спотворює зовнішній вигляд, внаслідок чого хворий стає об'єктом підвищеної уваги, що в подальшому негативно впливає на його психоемоційний статус.

Також характерними є порушення зору, мови, знижується тонус м'язів рота та щік, що призводить до проблем з жуванням, а також має місце утруднення носового дихання.

Серед етіологічних факторів виникнення ураження ЛН варто особливо відзначити його механічні ушкодження при черепно-мозковій і краніофасціальній травмі, а також велику кількість ятрогенних ушкоджень, пов'язаних з видаленням пухлин задньої черепної ямки, завушної ділянки, а також з хірургічними маніпуляціями при різних захворюваннях периферичної частини органа слуху (Hohman MH, Hadlock TA, 2014; Spencer CR, Irving RM, 2016; Reich SG, 2017; Zhang W, Xu L, Luo T et al., 2019; Teresa MO, 2018).

Не зважаючи на бурхливий розвиток мікрохірургії нервів, наявність сучасних засобів діагностики та методів лікування хворих з травмою ЛН, проблема повноцінного відновлення його функції залишається невирішеною. Відсутній, так званий, «золотий стандарт» хірургічного лікування ушкоджень ЛН, оскільки існує безліч методик, які значно різняться за своєю концепцією, і кожна з них має своїх прихильників.

Наша робота висвітлює результати хірургічного лікування великої кількості хворих з ушкодженнями ЛН у порівнянні з роботами авторитетних фахівців (Volk GF et al., 2020; Socolovsky M et al., 2016; Biglioli F et al., 2016; Biglioli F et al., 2017; Vila PM et al., 2020; Gao Z et al., 2019 та ін.) за останні 5 років, де представлено невелику кількість хворих, у яких було застосовано різні методи реіннервації ЛН.

Дане дисертаційне дослідження присвячене вивченню результатів хірургічного лікування наслідків ушкоджень ЛН різними хірургічними методами лікування. Це дасть змогу на основі великої кількості спостережень (202 хворих) обрати найбільш ефективний метод реіннервації ЛН з досягненням оптимальних функціональних і естетичних результатів. Серед біомедичних проблем, пов'язаних з нейропатіями ЛН, актуальним є вибір ефективного виду невротизації ЛН. Вирішенню цього питання і присвячене дане дослідження.

Мета дослідження: підвищення ефективності відновлення структури та функції лицевого нерва у хворих з його ушкодженнями різного генезу, що полягає в оптимізації комплексу лікувально-діагностичних заходів, визначенні найбільш доцільного виду хірургічного лікування лицевого нерва при лікуванні наслідків його травми, спрямованого на максимальне відновлення втрачених функцій нерва.

Дисертаційна робота ґрунтується на основі аналізу результатів дослідження 202 хворих з ушкодженнями лицевого нерву різного генезу, що перебували на лікуванні в клініці відновлювальної нейрохірургії Інституту нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України в період з 1996 по 2017 рр.

Розподіл хворих за статевою ознакою спостерігався наступним чином: 113 жінок (55,9%) та 89 чоловіків (44,1%). Вік хворих знаходився у широкому діапазоні – від 3 до 73 років, медіана віку складала 37,5 років, міжквартильний інтервал – 26 – 50 років. Критерії включення: односторонній параліч ЛН, стійкий дефіцит функції ЛН, неефективність консервативного лікування на тлі ЕНМГ-ознак повного порушення провідності. Критерії виключення: алкогольна або наркотична залежність, виражені когнітивні і психічні розлади, відсутність зворотнього зв'язку з пацієнтами або категорична відмова останніх щодо проведення реабілітаційного лікування в післяопераційному періоді.

Характер дослідження – когортне (cohort study) – ретроспективний аналіз результатів хірургічного лікування на одноцентрових дослідженнях, з урахуванням специфіки даної патології. Найбільш часта етіологічна форма – ятрогенні ушкодження ЛН внаслідок видалення пухлин задньої черепної ямки. При дослідженні функціонального стану ушкодженого лицевого нерву, ознаки часткового збереження його провідності було виявлено у 25 осіб (12,4%), повне порушення провідності відмічено у 177 осіб (87,6%). У останніх хірургічне лікування проводилось в терміни від одного до 180 міс. з моменту ушкодження (медіана становила 7 місяців, міжквартильний інтервал – 3 місяці – 22 місяці).

Для визначення ступеня тяжкості ушкоджень лицевого нерву було використано шестиступеневу шкалу House-Brackmann. Показник функції ЛН виражали в балах, які відповідали цифровому індексу клінічного ступеня за шкалою House-Brackmann. 87,6% (177 хворих) на момент проведення хірургічного лікування демонстрували клінічний показник функції ЛН в 6 балів.

Також у хворих з ушкодженням ЛН було застосовано простий і короткий опитувальник, який був доповненням до наявної шкальної оцінки ступеню порушення функції ЛН, що надавав додаткову інформацію щодо суб'єктивної оцінки хворими ефективності проведеного лікування.

Провідним симптомом ураження ЛН був периферичний парез або параліч м'язів відповідної половини обличчя.

Передопераційна діагностика здійснювалася за допомогою електронейроміографії (ЕНМГ) та електроміографії (ЕМГ) внутрішньом'язової з оцінкою спонтанної активності м'язових волокон і розрахунком параметрів рухових одиниць. ЕНМГ використовували в окремих клінічних випадках для верифікації глибини парезу м'язів обличчя, відсутності позитивної функціональної динаміки і формування показів для хірургічного лікування хворих з НЛН. Всього було проведено електроміографічні дослідження у 58 хворих з наслідками ушкоджень ЛН (з них 48 – стимуляційних; 10 – голкових). Оцінювали показники проведення нервового імпульсу ЛН та його гілок до проведення хірургічного лікування та в післяопераційному періоді в динаміці.

В окремих випадках проводили нейровізуалізаційні методи дослідження – магніто-резонансну томографію і комп'ютерну томографію (МРТ і КТ) головного мозку.

З метою відновлення функції лицевого нерву було використано різноманітні види реконструктивних втручань: переважна більшість – це методи відновлення функції м'язів обличчя шляхом проведення невротизації різними нервами-донорами – у 165 випадках (81,7%); інші методи лікування – шов, невротиз, аутопластика ЛН тощо – у 37 випадках (18,3%).

Вивчали найближчі і віддалені результати лікування. Пацієнтам проводили контрольний огляд і ЕНМГ-дослідження не раніше, ніж через 4 місяці після операції. Віддалені результати проведеного хірургічного лікування вивчали в терміни не раніше 12-ти місяців і до 24-х місяців після операції шляхом повторних неврологічних оглядів і додаткових електрофізіологічних методів дослідження.

Загалом, в усіх 202 хворих (100%), які були проліковані різними хірургічними методами, через 12 – 24 міс. після проведення хірургічного лікування було досягнуто позитивної динаміки відновлення функцій ЛН. Добрими вважали результати його відновлення до ступеня II-III за шкалою House-Brackmann, задовільними вважали результати при досягненні IV-V ступеня за шкалою House-Brackmann. Добрих результатів досягнуто відновлення функції м'язів обличчя у 163 хворих (80,7% (95% вірогідний інтервал (ВІ) 74,6% – 85,9%)); задовільних – у 39 хворих (19,3% (95% ВІ 14,1% – 25,4%)) відповідно.

У всіх групах хворих, де методом лікування була невротизація, середній клінічний показник функції ЛН на момент хірургічного лікування відповідав 6-ти балам за шкалою House-Brackmann. Через 12-24 міс після операції середній показник у генеральній сукупності (усі методи невротизації) склав $2,77 \pm 0,06$ балів, в групі 1 – $2,66 \pm 0,70$, групі 2 – $2,68 \pm 0,67$, в групі 3 – $3,1 \pm 0,74$, в групі 4 – $3,5 \pm 0,85$, в групі 5 – $4,0 \pm 0,0$.

Група 1 – невротизація ЛН за рахунок гілок додаткового нерва, спрямованих до груднинно-ключично-соскоподібного м'язу (SCM); група 2 – низхідною гілкою під'язикового нерва (НуроG) разом з гілками додаткового нерву, спрямованими до SCM; група 3 – використання як нерва-донора цілого додаткового нерва; група 4 – лише низхідна гілка НуроG; група 5 – передні рухові гілки C2-C3.

При проведенні аналізу виявлено статистично значиму ($p=0,001$ за критерієм Крускала-Уолліса) відмінність результатів лікування у п'яти групах. При цьому показники за шкалою House-Brackmann після лікування у 4-ій групі були статистично значимо гірші ($p<0,05$ за критерієм Данна) ніж у 1-ій та 2-ій групах. Показники після лікування у 5-ій групі були статистично значимо гірші ($p<0,05$ за критерієм Данна) ніж у 1-ій групі. Інших статистично значимих відмінностей показників за шкалою House-Brackmann після лікування між групами не виявлено за критерієм Данна ($p>0,05$).

Виявлено, що у 1–4 групах невротизація поліпшувала показники відновлення функції лицевого нерва ($p<0,05$; Wilcoxon Matched Pairs Test), причому у більшості пацієнтів ($n = 133$; 80,6%) констатували поліпшення клінічного статусу до ступеня II-III за шкалою House-Brackmann, що відповідало добрим результатам відновлення функції ЛН.

При порівнянні результативності лікування зазначеними п'ятьма хірургічними методами невротизації ЛН достовірні відмінності вдалося визначити між показником групи 1 і груп 4 і 5, між показником групи 2 та 4 ($p<0,05$). Зокрема, результати невротизації ЛН низхідною гілкою під'язикового нерва (група 4) менш результативні, ніж варіанти невротизації, використані в групах 1 та 2; невротизація ЛН передніми гілками II-III шийних нервів (група 5) менш результативна, ніж варіант невротизації, застосований в групі 1, що не покращувала показник функції ЛН за шкалою House-Brackmann. Таким чином, найменш вдалим слід розглядати досвід невротизації ЛН передніми гілками C2-C3 шийних нервів.

Визначено, що після проведення статистичної обробки отриманих результатів за методом однофакторного аналізу, стать пацієнтів не має впливу на отримані результати хірургічного лікування методами невротизації ЛН ($p=0,278$). Із зростанням віку хворих, ризик отримання гірших результатів лікування є вищим – про це свідчать гірші показники відновлення функції ЛН у хворих старшого віку ($p=0,002$).

Результати відновлення ЛН в групах 4 і 5 є гіршими у порівнянні з групою 1, $p < 0,001$. Не виявлено суттєвих відмінностей між результатами лікування хворих методами невротизації 1 і 2 ($p = 0,850$). Також, отримано дані, що чим більші терміни ушкодження ЛН (за давністю), тим гірший результат його відновлення після проведення реіннервації ($p = 0,024$). Етіологічний чинник не має впливу на ефективність лікування хворих методами невротизації ЛН ($p = 0,767$).

Після проведення багатофакторного аналізу можна спостерігати подібні дані з однофакторним аналізом, де видно, що такі фактори як вік, обраний метод невротизації та давність ушкодження впливають на ефективність відновлення функції ЛН. Тобто, чим старшим є пацієнт, тим гірші результати проведеного хірургічного лікування методами невротизації ЛН ($p = 0,003$).

Методи невротизації 3–5 мають гірші результати відновлення функціональних показників ЛН і ММ у порівнянні з 1 і 2 методами невротизації ($p < 0,01$). А також визначено, що чим більшою є давність ушкодження ЛН, тим ймовірніші шанси отримати гірші результати реіннервації ЛН після хірургічного лікування методами невротизації ($p = 0,049$).

Дані проведеного однофакторного аналізу хворих, яким було проведено інші методи хірургічного лікування (не невротизації ЛН) говорять про відсутність впливу статевого та вікового факторів, методу застосованого хірургічного лікування та доопераційних показників функції ЛН на ефективність відновлення ЛН ($p > 0,05$).

Проте, відмічено вплив давності ушкодження ЛН на результати лікування – чим більші показники давності ушкодження нерву, тим більше хворих мають задовільні, а не добрі показники його відновлення ($p = 0,032$). Також виявлено вплив етіологічного фактору на ефективність відновлення. Наявні дані, що у хворих, у яких етіологічним чинником ушкодження ЛН були наслідки видалення пухлин задньої черепної ямки (ЗЧЯ), є гірші показники відновлення функції ЛН у порівнянні з іншими етіологіями ($p = 0,01$).

Виявлено, що чим більшою є тривалість ушкодження ЛН в групі хворих, де було застосовано методи хірургічного лікування відмінні від невротизації, то тим більшим є ризик не досягнення добрих результатів відновлення ЛН (2-3 ст. за шкалою Н-В). Також визначено критичний період – 23 місяці, після якого у хворих відновлення ЛН відбувається лише до задовільних результатів (ст. 4-5 за шкалою Н-В).

У хворих, що були проліковані методом імплантації електростимуляційних систем (ЕСС) на ЛН отримано позитивний результат у вигляді зменшення асиметрії обличчя в спокої та при напруженні м'язів у 18 хворих (100% випадків). Середні показники відновлення становили $2,83 \pm 0,68$. У 6 хворих (33,3%) спостерігали відновлення з IV та V до II ступеню – хороший результат, у 9 хворих – до III ступеню (50%) відповідно задовільний результат.

У 3 (16,7%) хворих, у яких було отримано показники відновлення функції ЛН до IV ступеня, результат лікування оцінювали як недостатній. У хворих з мінімальною ефективністю електростимуляції (до IV ступеню) з метою більш повного відновлення симетрії обличчя та функціонального стану м'язів наступним етапом лікування планувалось проведення корегуючих операцій, що дало б можливість покращити ефект реконструктивного лікування.

Метод безопераційної підтяжки обличчя нитками був застосований у 19 пацієнтів з наслідками ушкодження ЛН після проведеної невротизації ЛН, та в усіх пацієнтів (у 100%) покращив показники естетичності та симетрії обличчя. При порівнянні результатів до і після проведення статичної корекції обличчя, отримано відмінність на рівні значущості $p < 0,001$ (Wilcoxon Matched Pairs Test), що може свідчити про статистично достовірне поліпшення функціональних результатів.

Результати, отримані від пацієнтів, які з'являлися на контрольні огляди до нашої клініки, згідно шкали, що була запропонована нами для отримання додаткових даних щодо відновлення втраченої функції ЛН у хворих були наступними: поліпшення симетрії від 0 до 25% відмічено у 28 хворих (13,9%) з 202; від 25 до 50% - у 55 хворих (27,2%); від 50 до 75% - у 71 хворого (35,2%); від 75 до 100% - у 48 хворих (23,8%).

Поява довільних рухів була відмічена в усіх 100% хворих. Поява синкінезій спостерігалася у 155 хворих (76,7%). Поява синкінетичних рухів після проведення невротизації ЛН нами розцінюється, як доволі корисне явище, що на ранніх термінах позитивно впливає на тонус та силу новореіннервованих м'язів. Також, так звані «побічні» синкінетичні рухи можуть бути з користю використані у хворих в плані реабілітації та з метою появи згодом контрольованих довільних рухів.

Відповідно до того, чи проходили пацієнти реабілітаційне лікування, позитивну відповідь надав 161 пацієнт (79,7% (95% ВІ 73,9%–85,0%)). Відповідно, реабілітаційне лікування не проходив 41 пацієнт (20,3% (95% ВІ 15,0%–26,1%)).

Встановлено, що найкращими методами реіннервації ЛН є його невротизація гілками додаткового нерва, спрямованими до груднинно-ключично-соскоподібного м'язу (група 1, добрі результати у 86,1%), а також комбінацію вищевказаного методу з низхідною гілкою під'язикового нерва (група 2, добрі результати у 88,9%).

Не виявлено відмінності результатів лікування для цих методів ($p > 0,05$), невротизація ЛН за рахунок гілок додаткового нерва, спрямованих до груднинно-ключично-соскоподібного м'язу дає аналогічні результати відновлення, як і при поєднанні гілок додаткового нерва та низхідної гілки під'язикового нерва.

Ми рекомендуємо доповнити традиційні реконструктивно-відновні методики, спрямовані на відновлення іннервації ЛН методикою безопераційної підтяжки обличчя, особливо у хворих з тривалістю ушкодження ЛН більше 12 місяців.

Статичні методи безопераційної підтяжки тканин обличчя дають можливість отримати значне поліпшення симетричності ураженої сторони обличчя, що дає відмінний естетичний результат та можливість швидкого повернення до активного суспільного життя.

Ключові слова: невротизація, лицевий нерв, травма, нерв-донор, електронейроміографія, хірургічне лікування.

SUMMARY

Tsymbaliuk Ia.V. Surgical treatment of patients with the consequences of facial nerve injury. – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

The dissertation on competition of a scientific degree of the Doctor of Philosophy, branch of knowledge 22 «Health care», specialty 222 «Medicine». – Bogomolets National Medical University of Ministry of Public Health of Ukraine, Kyiv, 2020.

Facial muscle paralysis is a pathological debilitating condition that is often associated with dramatic functional, psychological and cosmetic consequences of a negative nature. The consequences of facial nerve (FN) damage are a serious medical and social problem, as they have a devastating effect on a number of important aspects of human life (psychological, aesthetic, economic), which significantly reduces the quality of life of patients. The inability to fully express emotions creates an extremely strong imprint on the psychological state of patients, and facial asymmetry limits the comfortable stay in society and even leads to severe depressive disorders in this category of patients (Nellis JC, Ishii M, Byrne PJ et al., 2017; Chang YS, Choi JE, Kim SW et al., 2016; Goines JB, Ishii LE, Dey JK et al., 2016).

The facial nerve (FN) ranks first among other cranial nerves in the frequency of lesions (Kaverina VV, 1975; Nerobeev AI, 1997; Kalakutsky NV, Pakhomova NV, Petropavlovskaya OY, 2016). FN is responsible for facial expressions and expression of emotions, participates in ensuring the protective function of the eye, the formation of tear fluid, salivation, partially provides taste function and even participates in nasal breathing (Peypl AD, 2007).

When FN is damaged, there is a pronounced asymmetry of the face, which distorts the appearance, as a result of which the patient becomes the object of increased attention, which further negatively affects his psycho-emotional status. Also characteristic are impaired vision, speech, decreased muscle tone of the mouth and cheeks, which leads to problems with chewing, and there is difficulty in nasal breathing.

Among the causes of FN neuropathy should be noted mechanical damage to the FN or its trunks in traumatic brain and craniofacial trauma, as well as a wide range of iatrogenic injuries associated with the removal of tumors of the posterior cranial fossa (most often – acoustic neuromas), salivatory gland tumors also with surgical interventions in various diseases of the peripheral part of the auditory analyzer (Hohman MH, Hadlock TA, 2014; Spencer CR, Irving RM, 2016; Reich SG, 2017; Zhang W, Xu L, Luo T et al., 2019; Teresa MO, 2018).

Despite the rapid development of nerve microsurgery, the availability of modern diagnostic tools and methods of treatment of patients with FN trauma, the problem of full recovery of its function remains unresolved. There is no so-called "gold standard" for surgical treatment of FN injuries, as there are many techniques that differ significantly in their concept, and each of them has its supporters.

Our work highlights the results of surgical treatment of a large number of patients with LN injuries compared to the work of reputable specialists (Volk GF et al., 2020; Socolovsky M et al., 2016; Biglioli F et al., 2016; Biglioli F et al., 2017; Vila PM et al., 2020; Gao Z et al., 2019 etc) over the past 5 years, which presents a small number of patients in whom various methods of LN reinnervation were used.

This dissertation research is devoted to the study of of surgical treatment results of the FN injuries consequences by different surgical methods of treatment. This will allow on the basis of a large number of observations (202 patients) to choose the most effective method of FN reinnervation with the achievement of optimal functional and aesthetic results. Among the biomedical problems associated with FN palsy, the choice of an effective type of facial nerve transfer is relevant. This study is devoted to solving this issue.

The aim of the study: increasing the efficiency of restoring the structure and function of the facial nerve in patients with its injuries of different genesis, which is to optimize a set of therapeutic and diagnostic measures, determine the most appropriate surgical treatment type of facial nerve in the treatment of its trauma, aimed at maximum recovery of lost nerve function.

The dissertation is based on the analysis of the study results of 202 patients with facial nerve injuries of various origins, who were treated in the clinic of restorative neurosurgery of the Institute of Neurosurgery named after acad. A.P. Romodanov of National Academy of Medical Sciences (NAMS) of Ukraine in the period from 1996 to 2017.

The distribution by gender was observed as follows: 113 women (55.9%) and 89 men (44.1%). The age of patients was in a wide range - from 3 to 73 years, the median age was 37.5 years, the interquartile range - 26 - 50 years.

Inclusion criteria: unilateral FN paralysis, persistent FN function deficiency, ineffectiveness of conservative treatment on the background of ENMG signs of complete conduction disturbance. Exclusion criteria: alcohol or drug dependence, severe cognitive and mental disorders, lack of feedback from patients, or categorical refusal of the latter to conduct rehabilitation treatment in the postoperative period.

The nature of the study - cohort study, a retrospective analysis of the results of surgical treatment in single-center studies, taking into account the specifics of this pathology. The most common etiological form is iatrogenic lesions of the FN due to removal of posterior cranial fossa tumors.

In the study of the functional state of the damaged facial nerve, signs of partial preservation of its conduction were found in 25 people (12.4%), complete violation of conduction was observed in 177 people (87.6%). In the latter, surgical treatment was performed within one to 180 months, from the moment of damage (median was 7 months, interquartile range - 3 months - 22 months).

A six-point House-Brackmann scale was used to determine the severity of facial nerve damage. The FN function index was expressed in points, which corresponded to the digital index of the clinical degree on the House-Brackmann scale. 87.6% (177 patients) at the time of surgery showed a clinical indicator of FN function of 6 points.

A simple and short questionnaire was also used in patients with FN injury, which was a supplement to the existing scale assessment of the FN dysfunction degree, which provided additional information on the patients' subjective assessment of the treatment effectiveness.

The leading symptom of FN lesion was peripheral paresis or paralysis of facial muscles of the corresponding half of the face.

Preoperative diagnosis was performed using electroneuromyography (ENMG) and electromyography (EMG) intramuscularly with the assessment of spontaneous muscle fiber activity and calculation of motor unit parameters. ENMG was used in some clinical cases to verify the depth of paresis of facial muscles, the lack of positive functional dynamics and the formation of indications for surgical treatment of patients with facial nerve palsy.

In total, electromyographic studies were performed in 58 patients with the consequences of FN injuries (48 of them - stimulatory; 10 - needle). The parameters of the facial nerve impulse and its branches before surgical treatment and in the postoperative period were evaluated.

In some cases, neuroimaging methods were performed - MRI and CT of the brain.

In order to restore the function of the facial nerve, various types of reconstructive interventions were used: the vast majority are methods of restoring the function of facial muscles by nerve transfer by various donor nerves - in 165 cases (81.7%); other methods of treatment - neurorhaphy, facial nerve decompression, grafting of the FN etc. - in 37 cases (18.3%).

We studied the immediate and long-term results of treatment. Patients underwent follow-up and ENMG studies no earlier than 4 months after surgery. Long-term results of the performed surgical treatment were studied not earlier than 12 months and up to 24 months after the operation by repeated neurological examinations and additional electrophysiological methods of research.

In total, in all 202 patients (100%) who were treated with various surgical methods, after 12 - 24 months. after surgical treatment, a positive dynamics of FN recovery functions was achieved. The results of its recovery to grade II-III on the House-Brackmann scale were considered good, the results on reaching grade IV-V on the House-Brackmann scale were considered satisfactory. Good results were achieved in the restoration of facial muscle function in 163 patients (80.7% (95% CI 74.6% - 85.9%)); satisfactory - in 39 patients (19.3% (95% CI 14.1% - 25.4%)), respectively.

In all groups of patients where the method of treatment was nerve transfer, the average clinical value of FN function at the time of surgical treatment corresponded to 6 points on the House-Brackmann scale. In 12-24 months after operation the average indicator in general population (all methods of nerve transfer) made $2,77 \pm 0,06$ points, in group 1 - $2,66 \pm 0,70$, in group 2 - $2,68 \pm 0,67$, in group 3 - 3.1 ± 0.74 , in group 4 - 3.5 ± 0.85 , in group 5 - 4.0 ± 0.0 . Group 1 – nerve transfer of FN due to branches of the accessory nerve directed to the sternocleidomatoid muscle (SCM); group 2 - the descending branch of the hypoglossal nerve (HypoG) together with the branches of the accessory nerve directed to the SCM; group 3 - the use of a whole accessory nerve as a donor nerve; group 4 - only the descending branch of HypoG; group 5 - front motor branches C2-C3.

The analysis revealed a statistically significant ($p = 0.001$ by Kruskal-Wallis test) difference in treatment outcomes in the five groups. At the same time, the indicators on the House-Brackmann scale after treatment in the 4th group were statistically significantly worse ($p < 0.05$ according to the Dunn test) worse than in the 1st and 2nd groups. Indicators after treatment in group 5 were statistically significantly worse ($p < 0.05$ according to Dunn's test) worse than in group 1. No other statistically significant differences in the House-Brackmann scale after treatment between groups were detected ($p > 0.05$) according to the Dunn test.

It was found that in groups 1–4 nerve transfer improved the recovery of facial nerve function ($p < 0.05$; Wilcoxon Matched Pairs Test), and in most patients ($n = 133$; 80.6%) found improvement in clinical status to grade II- III on the House-Brackmann scale, which corresponded to the good results of the FN function restoration.

When comparing the effectiveness of treatment with these five surgical methods of FN transfer, significant differences were found between the indicator of group 1 and groups 4 and 5, between the indicator of group 2 and groups 4 ($p < 0,05$). In particular, the results of FN transfer by the descending branch of the hypoglossal nerve (group 4) are less effective than the variants of nerve transfer used in groups 1, 2; nerve transfer of FN by anterior branches of II-III cervical nerves (group 5) is less effective than the variant of nerve transfer used in group 1 which did not improve the FN function on the House-Brackmann scale. Thus, the experience of nerve transfer of FN by anterior branches C2-C3 of cervical nerves should be considered the least successful.

It was determined that after statistical processing of the results obtained by the method of one-way analysis, the sex of patients has no effect on the results of surgical treatment by methods of nerve transfer of FN ($p = 0.278$). With increasing age of patients, the risk of worse treatment results is higher - this indicates worse recovery of FN function in elderly patients ($p = 0.002$). The results of FN recovery in groups 4 and 5 are worse compared to group 1, $p < 0,001$. No significant differences were found between the results of treatment of patients with neurotization methods 1 and 2 ($p = 0.850$).

Also, data were obtained that the longer the duration of FN injury (by prescription), the worse the result of its recovery after reinnervation ($p = 0.024$). The etiological factor does not affect the effectiveness of treatment of patients with methods of nerve transfer of FN ($p = 0.767$).

After multifactor analysis, similar data can be observed with one-factor analysis, which shows that factors such as age, the chosen method of nerve transfer and the duration of the injury affect the effectiveness of the restoration of FN function. That is, the older the patient, the worse the results of surgical treatment by FN transfer ($p = 0.003$).

Methods of nerve transfer (groups 3–5) have worse results of restoration of functional indicators of FN in comparison with methods of nerve transfer 1 and 2 ($p < 0,01$). It was also determined that the longer the duration of FN damage, the more likely the chances of getting worse results of FN reinnervation after surgical treatment by nerve transfer methods ($p = 0.049$).

Data from a one-way analysis of patients who underwent other methods of surgical treatment (not nerve transfer of FN) indicate no effect of sex, age, method of surgical treatment and preoperative indicators of FN function on the effectiveness of its recovery ($p > 0.05$). However, the influence of the duration of FN injury on the results of treatment was noted - the greater the duration of nerve damage, the more patients have satisfactory rather than good indicators of its recovery ($p = 0.032$). The influence of the etiological factor on the efficiency of recovery was also revealed. There is evidence that in patients in whom the etiological factor of FN damage was the result of removal of tumors of the posterior cranial fossa, there are worse rates of recovery of FN function compared with other etiologies ($p = 0.01$).

It was found that the longer the duration of FN injury in the group of patients where surgical methods other than nerve transfer were used, the greater the risk of not achieving good results of FN recovery (grade 2-3 on the H-B scale). A critical period of 23 months was also determined, after which the recovery of FN in patients occurs only to satisfactory results (grade 4-5 on the H-B scale).

In patients who were treated by electrostimulation device implantation on FN, a positive result was obtained in the form of a decrease in facial asymmetry at rest and with facial muscle tension in 18 patients (100% of cases). The average recovery rate was 2.83 ± 0.68 . In 6 patients (33.3%) recovery from IV and V to II degree was observed - a good result, in 9 patients - to III degree (50%), respectively, a satisfactory result. In 3 (16.7%) patients there were positive changes up to IV degree, which was assessed as a functionally insufficient result. At patients with the minimum efficiency of electrostimulation (to IV degree) for the purpose of more full restoration of symmetry of the person and a functional condition of facial muscles the following stage of treatment carrying out corrective operations was planned that would give the chance to improve effect of reconstructive treatment.

The method of non-surgical facelift with threads was used in 19 patients with the consequences of FN injury after nerve transfer of FN by various donor nerves and in all patients (100%) improved the aesthetics and symmetry of the face. When comparing the results before and after the static facial correction, a difference in the level of significance $p < 0.001$ (Wilcoxon Matched Pairs Test), which may indicate a significant improvement in functional results.

The results obtained from patients who came for follow-up examinations to our clinic according to the scale we proposed for additional data on the restoration of lost FN function in patients were as follows: improved symmetry from 0 to 25% noted in 28 patients (13, 9%) of 202; from 25 to 50% - in 55 patients (27.2%); from 50 to 75% - in 71 patients (35.2%); from 75 to 100% - in 48 patients (23.8%). The appearance of arbitrary movements was observed in all 100% of patients. The appearance of synkinesis was observed in 155 patients (76.7%). The appearance of synkinetic movements after FN transfer is regarded by us as a rather useful phenomenon, which in the early stages has a positive effect on the tone and strength of the newly innervated muscles. Also, the so-called "side" synkinetic movements can be used to advantage in patients in terms of rehabilitation and in order to subsequently control arbitrary movements.

According to whether patients underwent rehabilitation treatment, 161 patients gave a positive answer (79.7% (95% CI 73.9%–85.0%)). Accordingly, 41 patients did not undergo rehabilitation treatment (20.3% (95% CI 15.0%–26.1%)).

It is established that the best methods of FN reinnervation are its nerve transfer by branches of the accessory nerve directed to the sternocleidomastoid muscle (group 1, good results in 86.1%), as well as the combination of the above method with the descending branch of the hypoglossal nerve (group 2, good results in 88.9%). There were no differences in treatment outcomes for these methods ($p > 0.05$), nerve transfer of FN due to branches of the accessory nerve directed to the sternocleidomastoid gives similar recovery results as in the combination of several donor nerves.

We recommend supplementing the traditional reconstructive and restorative techniques aimed at restoring the innervation of FN by the method of non-surgical facelift, especially in patients with a duration of FN injury more than 12 months. Static methods of non-surgical tightening of facial tissues make it possible to significantly improve the symmetry of the affected side of the face, which gives an excellent aesthetic result and the ability to quickly return to active social life.

Keywords: nerve transfer, facial nerve, trauma, donor nerve, electroneuromyography, surgical treatment.