

Gimnastyka mięśni twarzy jako metoda opóźniania procesu starzenia się skóry – przegląd literatury

Gymnastics of facial muscles as a method of delaying skin aging process – a review

| WSTĘP

Starzenie się tkanek organizmu ludzkiego jest procesem naturalnym i nieuniknionym. Polega na stopniowym słabnięciu aktywności biologicznej komórek, wydłużaniu procesów regeneracyjnych oraz obniżaniu zdolności adaptacyjnych.

Skóra jako narząd zmysłu, odbierający bodźce zewnętrzne, stanowi największy narząd człowieka. Obserwacja zmian w niej zachodzących pozwala oceniać stopień zaawansowania procesu starzenia się organizmu. Dotyczy to w szczególności skóry twarzy. W literaturze opisano dwa rodzaje starzenia się skóry: wewnątrzpochodne i zewnątrzpochodne.

Pierwszy rodzaj starzenia jest wywołany przez mechanizmy wrodzone, drugi związany jest z wpływem środowiska zewnętrznego, w tym trybem życia oraz promieniowaniem UV [1, 2]. Głównymi oznakami starzenia się skóry są zmiany zanikowe i wiotczenie [3]. Wraz z upływem lat naskórek staje się cieńszy, natomiast w skórze właściwej można zaobserwować zmniejszenie aktywności fibroblastów, w wyniku czego zmniejsza się produkcja kolagenu [1].

Jedną z typowych cech fizjologicznego starzenia się są również zmiany w tkance mięśniowej [4]. Długofalowe badania wykazały, iż po 50. roku życia masa mięśni systematycznie maleje. Średnia intensywność

Patrycja Kondracka¹,
Agnieszka Ciszek²

¹ Wydział Fizjoterapii
Akademia Wychowania
Fizycznego
we Wrocławiu
al. Ignacego Jana
Paderewskiego 35
51-612 Wrocław
M: +48 500 447 009
E: facefitness12@gmail.com

² Zakład Podstaw
Kosmetologii,
Katedra Kosmetologii,
Akademia Wychowania
Fizycznego
we Wrocławiu
al. Ignacego Jana
Paderewskiego 35
51-612 Wrocław
M: +48 501 109 605
E: agnieszka.ciszek@awf.wroc.pl

» 40

| STRESZCZENIE

Dotychczasowe wyniki badań wykazują bezpośrednie powiązanie niskiej aktywności lub braku aktywności fizycznej z niekorzystnymi zmianami składu ciała osób po 50. roku życia. Malejąca z wiekiem aktywność fizyczna wpływa na spadek masy mięśniowej oraz wiotczenie skóry. Jednocześnie utrzymując wysoką aktywność, można w naturalny sposób hamować postępującą degradację tkanek.

Celem pracy był przegląd opisanych w literaturze przykładów hamowania procesów starzenia się skóry i mięśni twarzy w wyniku zastosowania terapii opartych na systematycznych ćwiczeniach.

Analiza raportów wykazała, iż dzięki systematycznym ćwiczeniom zaobserwowano pozytywne efekty. W żadnym z opisanych badań nie zastosowano jednak grupy kontrolnej. Większość badań stanowiły opisy pojedynczych przypadków i małych grup.

| ABSTRACT

Current research outcomes indicate direct association between the lack or insufficient physical activity and unfavorable changes of the body composition in patients over 50 years of age. The level of physical activity decreases with age, leading to a decrease in muscle mass and loss of skin flexibility. At the same time, maintaining physical activity allows to inhibit progressive tissue degradation in a natural way.

The aim of the paper is to present examples of inhibiting skin aging and facial muscle aging process by applying therapies based on regular exercises.

The analysis showed that regular exercises resulted in positive effects. However, none of the studies included control group. Most of the studies were based on individual cases or small groups of people.

otrzymano / received

15.11.2016

poprawiono / corrected

30.12.2016

zaakceptowano / accepted

07.01.2017

Słowa kluczowe: rehabilitacja twarzy, *facefitness*, ćwiczenia twarzy, masaż twarzy, joga twarzy

Key words: facial rejuvenation, *facefitness*, facial exercises, facial massage, face yoga

spadku masy mięśni wynosi około 6% na każdą dekadę [5]. Problem ten dotyczy w większym stopniu mężczyzn, którzy charakteryzują się większą przeciętną masą początkową tkanki mięśniowej [6]. W przypadku obu płci w dotychczasowych badaniach wykazano większą utratę masy mięśniowej w dolnych partiach ciała (kończynach dolnych) w porównaniu z górnymi (kończynami górnymi). Jest to częściowo uzasadnione malejącą z wiekiem aktywnością fizyczną osób starszych. Ponieważ mięśnie dolnych partii ciała są z reguły w większym stopniu angażowane podczas wysiłku fizycznego, spadek aktywności fizycznej powoduje większą utratę ich masy [7]. Z wiekiem maleje także siła mięśni. Pomiędzy 50. i 60. rokiem życia tempo spadku wynosi 1,5% na rok, natomiast po 60. roku życia średnio 3% rocznie [8, 9]. Wyniki badań wykazują bezpośredni związek malejącej aktywności fizycznej na niekorzystne zmiany składu ciała.

METODY BADANIA MASY MIĘŚNIOWEJ I SKÓRY

Dotychczas zmiany zachodzące w skórze oraz jej kondycja oceniane były głównie w oparciu o badanie palpacyjne (obserwacja powierzchni skóry, dermatoskopia) lub przy zastosowaniu urządzeń badających stan powierzchni skóry: odczyn, nawilżenie, natłuszczenie, przeznaskórkową utratę wody, gładkość [10].

Obserwacja przy użyciu lampy-lupy daje odpowiedź na pytanie, z jakim rodzajem wykwitów, występowaniem przebarwień, stanem unaczynienia oraz głębokością zmarszczek mamy do czynienia. Do najbardziej szczegółowych badań będą należeć jednak te, które z dokładnością do 2, czasem 3 miejsc po przecinku przeanalizują najważniejsze parametry skóry, takie jak: zabarwienie (meksametr), nawilżenie (korneometr, tewametr), odczyn pH (pehametr), poziom przetłuszczenia (sebumetr), elastyczność i rozciągliwość (kutometr). Parametry te oraz ich zmienność wywołana różnymi czynnikami fizykalnymi, chemicznymi, lekami, terapiami łączonymi, stały się ważnym elementem wytyczającym nowe trendy w tworzeniu receptur leków, kosmetyków czy też programów treningowych [11].

Do oceny skóry wykorzystuje się również metody bardziej zaawansowane, takie jak: badania histopatologiczne [12], rezonans magnetyczny MR (MRI, *magnetic resonance imaging*) [13], tomografia komputerowa TK (CT, *computed tomography*) [14]. Biorąc pod uwagę inwazyjność tych metod, koszty ich przeprowadzenia oraz ograniczoną dostępność, ich powszechne stosowanie w diagnozowaniu stanu skóry, mimo uzyskiwania rzetelnych i obiektywnych wyników, jest nieuzasadnione.

Metodą, która pozwala na ocenę skóry w sposób powtarzalny, obiektywny i bezpieczny jest ultrasonografia wysokich częstotliwości. Aparaty wyposażone w głowice o częstotliwościach powyżej 20 MHz pozwalają na zobrazowanie naskórka, skóry właściwej oraz górnej warstwy tkanki podskórnej. Obecnie ultrasonografia wysokich częstotliwości jest wykorzystywana w diagnozowaniu i monitorowaniu leczenia chorób skóry, zmian ogniskowych skóry oraz na gruncie medycyny estetycznej i kosmetologii [15-18].

Do badania masy mięśniowej istnieje możliwość wykorzystania wielu technik pomiarowych. Wśród nich możemy wymienić tomografię komputerową, rezonans magnetyczny czy też bioimpedancję elektryczną BIA (*bioelectrical impedance analysis*). Obecnie za najbardziej dokładne metody w ocenie masy mięśniowej uznaje się TK i MR. Jednakże ze względu na wysokie koszty oraz złożoność pomiaru istnieją poważne ograniczenia w ich powszechnym zastosowaniu. Metoda BIA stanowi atrakcyjną alternatywę ze względu na łatwość przeprowadzenia badania, nieinwazyjność, a także wysoką powtarzalność uzyskiwanych wyników oraz możliwość częstego powtarzania badania [14]. Istotnym walorem tej metody jest też wykorzystanie do pomiarów przenośnego sprzętu i jego stosunkowo niewielki koszt [19-21].

ANALIZA BADAŃ ZASTANYCH

Pierwszy poddany analizie raport to studium przypadku 62-letniej kobiety [22]. Osoba badana przez 8 tygodni, każdego dnia przez 30 minut wykonywała ćwiczenia mięśni twarzy. Rozpocząła je ćwiczeniami rozgrzewającymi, po których przechodziła do gimnastyki poszczególnych partii mięśni, m.in. policzków, mięśni w okolicach oczu, czoła. Na zakończenie wykonywała ćwiczenia rozluźniające. W efekcie systematycznej gimnastyki osoba badana już po 4 tygodniach zauważyła zmniejszenie zmarszczek w kącikach oczu (tzw. kurzych łapek) oraz między brwiami (tzw. lwich zmarszczek). Ponadto w odczuciu osoby badanej skóra szyi stała się bardziej jędrna i gładsza [22]. W opisanym studium przypadku źródłem informacji na temat zmian skóry i mięśni była subiektywna obserwacja dokonana przez osobę uczestniczącą w badaniu.

Kolejne studium przypadku dotyczy 56-letniej kobiety z zaburzeniami aparatu mowy. Pacjentka została poddana leczeniu obejmującemu 10 sesji terapeutycznych [23]. W ramach 40-minutowych sesji indywidualnych pacjentka wykonywała z pomocą terapeuty ćwiczenia rozgrzewające, rozciągające i rozluźniające mięśnie twarzy i szyi. W ocenie efektów terapii zastosowano obserwację wzrokową. Źródłem danych były fotografie wykonane przed i po leczeniu oraz analiza antropometryczna i antroposkopowa. Zaobserwowanym efektem terapii była poprawa symetrii mięśnia policzkowego oraz poprawa symetrii twarzy. Ponadto wykazano redukcję zmarszczek w obszarze jamy ustnej, zwiększone unaczynienie tkanki i wzrost krążenia krwi w skórze twarzy w obszarze policzków.

Celem kolejnego badania poddanego analizie był opis zmian zachodzących w obszarze twarzy, w wyniku przeprowadzonej terapii logopedycznej [24]. Grupa badawcza składała się z 10 osób płci męskiej i żeńskiej w wieku od 33. do 63. roku życia, wybranych losowo spośród 40 osób skierowanych do rehabilitacji aparatu mowy. Przeprowadzona terapia trwała 4 miesiące i składała się z 16 sesji, w ramach których przeprowadzono pomiary i ocenę wstępną, warsztaty grupowe, zajęcia indywidualne oraz pomiary z oceną końcową. Uczestnicy otrzymali indywidualne wytyczne w zakresie pielęgnacji skóry twarzy oraz wykonywali ćwiczenia izotoniczne, izometryczne

i izokinetyczne mięśni twarzy w trakcie sesji oraz samodzielnie między sesjami. Zastosowano również terapię zaburzeń miofunkcyjnych oraz masaże twarzy. Do oceny uzyskanych efektów wykorzystano formularze wywiadu z pacjentami/uczestnikami badania oraz pomiary długości odcinka od bruzdy nosowo-wargowej do skrawka ucha (tragus) po obu stronach twarzy (za pomocą suwmiarki). Wyniki badania archiwizowano dokumentacją fotograficzną. Procentowy rozkład zmian postrzeganych w obszarze twarzy w trakcie i po terapii wykazuje, iż 90% badanych zaobserwowało aksamitność skóry. Ponadto 80% badanych wskazało wygładzenie zmarszczek oraz zmniejszenie napięcia (*relaxamento*), 60% poczucie lekkości, a 40% oceniło, że ich twarz jest bardziej jędrna, wypoczęta i odmłodzona. Leczenie spowodowało znaczące zmniejszenie odstępów między bruzdą nosowo-wargową i skrawkiem ucha ze średnio od 92,2 mm do średnio 88,3 mm po prawej i od średnio 94,1 mm do średnio 88,5 mm po lewej stronie twarzy [24].

Analiza skuteczności ćwiczeń izometrycznych w wygładzaniu zmarszczek była celem badania przeprowadzonego w grupie 8 wolontariuszy, w tym 6 kobiet i 2 mężczyzn w wieku od 33. do 66. roku życia [25]. Uczestnicy badania deklaruowali problem poprzecznych zmarszczek na czole, zmarszczek wokół oczu, głębokich bruzd nosowo-wargowych, obwisłych policzków i wąskich ust. Przed rozpoczęciem terapii przeprowadzono subiektywną ocenę mięśni twarzy poprzez obserwację i badanie palpacyjne. Pacjenci otrzymali instrukcję 6 ćwiczeń izometrycznych obejmujących górne, środkowe i dolne partie mięśni twarzy. Ćwiczenia były wykonywane samodzielnie, każdego dnia, przez 12 tygodni.

Do oceny efektów wykorzystano fotografie wykonane przed i po leczeniu oraz kwestionariusze pytań otwartych. Siedem osób opisało uwagi osób trzecich dotyczące zmian w wyglądzie ich twarzy: świeża, promienna skóra, pełniejsze usta i zmniejszenie bruzd nosowo-wargowych. Cztery osoby zaobserwowały u siebie poprawę kształtu policzków, zmniejszenie fałdów nosowo-wargowych oraz poprzecznych zmarszczek na czole. Do oceny wyników badania zaproszono również 11 przypadkowych osób, których zadaniem była ocena i posegregowanie fotografii przed i po. Wszyscy oceniający zauważyli zmiany, a odsetek poprawnie zidentyfikowanych fotografii wahał się od 45,4 do 100% [25].

Kolejnym przedmiotem analizy jest pilotażowe badanie, którego celem było porównanie skuteczności dwóch technik stosowanych w terapii mięśni twarzy. Badaniu poddano pięcioro osób. Cztery kobiety w wieku od 40 do 51 lat poddały się ćwiczeniom miofunkcyjnym w lewej części twarzy. Na prawej części twarzy zastosowano technikę masażu. Terapia prowadzona była przez 20 dni. Ćwiczenia wykonywano każdego dnia, w tym 12 indywidualnych sesji pod okiem terapeuty trwających 30 minut oraz 8 sesji wykonywanych samodzielnie w domu. Dane gromadzone były w protokołach historycznych oraz w dokumentacji fotograficznej wykonanej przed i po. Efekty terapii zostały ocenione bezpośrednio przez dermatologa

i chirurga plastycznego. Ponadto 10 logopedów specjalizujących się w miologii ustno-twarzowej dokonało subiektywnej oceny na podstawie dokumentacji fotograficznej. Badanie wykazało porównywalne efekty uzyskane przy zastosowaniu obu technik stosowanych w leczeniu. Wśród wszystkich pacjentów zaobserwowano zmniejszenie zmarszczek bez widocznych zmian asymetrycznych [26].

Celem następnego badania była analiza skuteczności terapii mowy w estetyce twarzy. Próba obejmowała 4 kobiety w przedziale wiekowym: 55-87 lat. W ramach terapii przez 10 tygodni realizowano zindywidualizowane, codzienne ćwiczenia wykonywane samodzielnie w domu oraz 10 godzinnych sesji z terapeutą. W czasie sesji wykonywano ćwiczenia rozciągające szyi, masaż rozgrzewający i tonizujący oraz ćwiczenia izotoniczne i izometryczne mięśni twarzy. Ponadto uczestniczkom badania przekazywano porady na temat pielęgnacji skóry twarzy. Katalog narzędzi badawczych obejmował wypełniane przez pacjentów kwestionariusze, oceny autorów badania dokonane na podstawie obserwacji wzrokowej, wspomaganą materiałem fotograficznym, filmowym oraz pomiarami antropometrycznymi. W badanej grupie u wszystkich pacjentów dostrzeżono zmiany. Zaobserwowano redukcję zmarszczek i bruzd, poprawę symetrii twarzy, poprawę parametrów antropometrycznych oraz ruchów podczas żucia, połykania i mówienia [27].

Oporowy trening mięśni twarzy mimicznych jako jedna z praktycznych strategii obrony przed zmianami związanymi z wiekiem stanowił przedmiot kolejnego badania [28]. Jego celem było zbadanie wpływu programu ćwiczeń KFRP (*Kyunghee Facial Resistance Program*) wykorzystującego właściwości mechaniczne i elastyczność skóry twarzy. Uczestnikami badania było 16 zdrowych kobiet w wieku 35-58 lat. Osoby te przez 8 tygodni dobrowolnie uczestniczyły w ćwiczeniach KFRP. Właściwości mechaniczne i sprężystość skóry twarzy i szyi mierzono za pomocą aparatu Cutometer®.

Otrzymane wyniki wykazały zmniejszenie parametrów reprezentujących zmęczenie skóry oraz znaczny wzrost parametrów reprezentujących elastyczność skóry dla wszystkich mierzonych obszarów twarzy i szyi. Ponadto wzrosła zdolność odkształcania się skóry, z wyjątkiem obszarów mięśni jarzmowych oraz mięśnia szerokiego szyi. Wszystkie zmierzone obszary skóry stały się bardziej jędrne. Znacznie wzrosła w stosunku do stanu początkowego zdolność skóry do powrotu do położenia wyjściowego [28].

WYNIKI I WNIOSKI

Przegląd dostępnych raportów wykazuje, iż dzięki systematycznym ćwiczeniom udało się uzyskać pozytywne efekty w hamowaniu procesów starzenia się mięśni i skóry twarzy. W dotychczasowej praktyce przy ocenie efektywności ćwiczeń stosowano jednak głównie metody palpacyjne z wykorzystaniem prostych narzędzi i metod antropometrycznych. Autorzy nie znaleźli przykładów użycia aparatów badawczych, które umożliwiłyby skwantyfikowaną, obiektywną ocenę zmian

zachodzących w tkankach mięśni i skóry twarzy w efekcie systematycznych ćwiczeń. W żadnym z opisanych badań nie zastosowano grupy kontrolnej. Większość badań stanowiły opisy pojedynczych przypadków i małych serii.

Konieczne jest kontynuowanie badań w większych, losowych grupach pacjentów poddanych terapii oraz grupach kontrolnych. Ze względu na postęp technologiczny i możliwości nowoczesnych aparatów pomiarowych, wskazane jest również zastosowanie zaawansowanych metod do oceny zmian zachodzących w strukturze mięśni i skóry twarzy w wyniku systematycznych ćwiczeń.

LITERATURA

1. M. Woźniak, B. Zegarska: *Przyczyny wewnątrzpochodnego starzenia się skóry*, Gerontologia Polska, 14(4), 2016, 153-159.
2. S. Majewski: *Starzenie genetyczne i zewnętrzne (słoneczne)*, [w:] M. Noszczyk (red.): *Kosmetologia pielęgnacyjna i lekarska*, Wyd. PZWL, Warszawa 2010, 92-100.
3. U. Brudnik, A. Wojaś-Pełc: *Nieinwazyjne metody oceny starzenia się skóry*, Dermatologia Estetyczna, 1, 2003, 16-21.
4. F. Francesco, G. Mazzali, M. Zamboni: *Sarcopenic obesity: A new category of obesity in the elderly*, Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 18, 2008, 388-395.
5. I. Janssen: *Evolution of sarcopenia research*, Applied Physiology, Nutrition and Metabolism, 35, 2010, 707-712.
6. I. Janssen, S.B. Heymsfield, Z.M. Wang: *Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr*, Journal of Applied Physiology, 89, 2000, 81-88.
7. I. Janssen, *Sarcopenia*, [in:] C.W. Bales, C.S. Ritchie (Eds): *2nd ed. Handbook of Clinical Nutrition and Aging*, Wyd. New York: Humana Press, 10, 2009, 183-205.
8. R. Krzywińska-Siemaszkó, K. Wieczorowska-Tobis: *Sarkopenia - w kierunku wystandardyzowanych kryteriów*, Geriatria, 6, 2012, 46-49.
9. S. von Haehling, J.E. Morley, S.D. Anker: *An overview of sarcopenia: facts and numbers on prevalence and clinical impact*, Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle, 1, 2010, 29-33.
10. A. Tarajkowska-Olejnik: *Diagnostyka kosmetyczna skóry*, [w:] M. Noszczyk (red.): *Kosmetologia pielęgnacyjna i lekarska*, Wyd. PZWL, Warszawa 2010, 15-19.
11. I.B. Peters: *Aparaty stosowane w kosmetyce*, wyd. Rea, Warszawa 2007, 266-297.
12. M. El-Domyati, T.S. El-Ammawi, W. Medhat, O. Moawad, M.G. Mahoney, J. Uitto: *Effects of the Nd:YAG 1320-nm laser on skin rejuvenation: clinical and histological correlations*, Journal of Cosmetic and Laser Therapy, 13(3), 2011, 98-106.
13. S. Aubry, C. Casile, P. Humbert, J. Jehl, C. Vidal, B. Kastler: *Feasibility study of 3-TMR imaging of the skin*, European Radiology, 19(7), 2009, 1595-1603.
14. F. Ferrozzi, G. Zuccoli, G. Tognini: *An assessment of abdominal fatty tissue distribution in obese children. A comparison between echography and computed tomography*, Radiologia Medica, 98(6), 1999, 490-494.
15. M.H. Schmid-Wendtner, D. Dill: *Ultrasound technology in dermatology*, Seminars in Cutaneous Medicine and Surgery, 27(1), 2008, 44-51.
16. R.F. Uren, A. Sanki, J.F. Thompson: *The utility of ultrasound in patients with melanoma*, Expert Review of Anticancer Therapy, 7(11), 2007, 1633-1642.
17. R.K. Mlosek, R. Dębowska, M. Lewandowski, S. Malinowska, A. Nowicki, I. Eris: *Imaging of the skin and subcutaneous tissue using classical and high-frequency ultrasonography in anti-cellulite therapy*, Skin Research and Technology, 2011.
18. M. Gniadecka, G.B.E. Jemec: *Quantitative evaluation of chronological ageing and photoageing in vivo: studies on skin echogenicity and thickness*, British Journal of Dermatology, 139, 1998, 815-821.
19. A. Lewitt, E. Mądro, A. Krupienicz: *Podstawy teoretyczne i zastosowania analizy impedancji bioelektrycznej (BIA)*, Endokrynologia, Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii, 4, 2007, 79-84.
20. U.G. Kyle, I. Bosaeus, A. De Lorenzo: *Bioelectrical impedance analysis - part I: review of principles and methods*, Clinical Nutrition, 23, 2004, 1226-1243.
21. K. Norman, M. Pirlich, J. Sorensen: *Bioimpedance vector analysis as a measure of muscle function*, Clinical Nutrition, 28, 2009, 78-82.
22. J. Walowska, A. Fryń: *Facefitness - gminastyka twarzy dla każdego*, Rehabilitacja w Praktyce, 4, 2013, 33-35.
23. F.A. Mattia, G. Człusniak, C.C.P.P. Ricci: *Contribuição da fonoaudiologia na estética facial: relato de caso*, Revista Salus-Guarapuava (PR), 2, 2008, 15-22.
24. C. Paes, P. Toledo, H. Silva: *Fonoaudiologia e estética facial: estudo de casos*, Revista CEFAC, 9, 2007, 213-220.
25. A.P. Takacs, V. Valdrighi, V.J. Assencio-Ferreira: *Fonoaudiologia e estética: unidas a favor da beleza facial*, Revista CEFAC, 4, 2002, 111-116.
26. N. Lana e Silva, V.S. Vieira, A.R. Motta: *Eficácia de duas técnicas fonoaudiológicas da estética facial no músculo orbicular dos olhos: Estudo piloto*, Revista CEFAC, 12, 2010, 571-578.
27. K.D.F. Matos, P.M. Loreto, T.C.S. Nery, V.A.M. Souza, C.B. Souza: *Análise da eficácia de um trabalho fonoaudiológico com enfoque estético*, Revista Fragmentos de Cultura (Goiânia), 20, 2010, 413-432.
28. K. Kim, S. Jeon, J.K. Kim, J.S. Hwang: *Effects of Kyunghee Facial Resistance Program (KFRP) on mechanical and elastic properties of skin*, Journal of Dermatological Treatment, 27(2), 2016, 191-196.

muzyka bez opłat
za publiczne odtwarzanie

MUZYKA ZWOLNIONA Z OPŁAT
najwSPANialsza.pl
licencja
LICENCJA!
www.najwSPANialsza.pl

www.najwSPANialsza.pl

PORTAL Z MUZYKĄ RELAKSACYJNĄ • e-mail: sklep@najwspanialsza.pl • tel. (52) 324-03-26 • tel. kom. 603-695-454