

NEUROCHIRURGINIŲ PACIENTŲ RŪKYMO IR PERIOPERACINIŲ KOMPLIKACIJŲ, SUSIJUSIŲ SU ANESTEZIJA, SAŠAJOS

Maksimilian Grasevič¹, Emilija Sugintaitė¹, Diana Bilskienė²

¹Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos akademija, Medicinos fakultetas,

²Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos akademija, Anesteziologijos klinika

Raktažodžiai: rūkymas, komplikacijos, neurochirurgija, anesteziologija.

Santrauka

Neurochirurginės intervencijos yra įvairios. Jų tikslas – pašalinti ligos priežastį, gerinti pacientų gyvenimo kokybę ar gelbėti jų gyvybes. Operacijų metu gali vystytis komplikacijos, ypač jei pacientas rūko.

Tyrimo tikslas – analizuojant naujausią mokslinę literatūrą, išsiaiškinti neurochirurginių pacientų rūkymo ir perioperacinių anestezijos komplikacijų sąsajas.

Mokslinių publikacijų ieškota PubMed duomenų bazėje ir Google Scholar specializuotoje informacijos paieškos platformoje. Naudoti raktažodžiai anglų kalba: smoking, complications, neurosurgery, anaesthesiology (rūkymas, komplikacijos, neurochirurgija, anesteziologija). Analizei atrinkti 3 straipsniai.

Išvados ir rekomendacijos. Rūkantys neurochirurginiai pacientai patiria tas pačias perioperacines imuninės bei metabolinės sistemų komplikacijas, kaip sergantieji širdies ir kraujagyslių, kvėpavimo sistemų ir kitomis ligomis. Neurochirurginių procedūrų perioperaciniu laikotarpiu mokslinėje literatūroje akcentuojama didesnė gausaus nukraujavimo, reintubacijos bei stresinių opų operacijos metu rizika. Visos nagrinėtos publikacijos rekomenduoja atsikratyti rūkymo, nes dėl to komplikacijų dažnis ženkliai sumažėja ir tampa panašus į nerūkiančiųjų.

Išvadas

Neurochirurginės intervencijos apima labai didelį spektrą procedūrų, kuriomis siekiama pašalinti neurochirurginės ligos priežastį, gerinti pacientų gyvenimo kokybę ar gelbėti gyvybes. Bet kuri chirurginė intervencija gali būti susijusi su įvairiomis komplikacijomis, ypač jei pacientas rūko. Rūkymas yra vienas iš svarbiausių veiksnių, didinančių perioperacinių anestezijos komplikacijų riziką. Tabako ga-

miniuose yra apie 4500 nuodingųjų medžiagų, kurios kenkia įvairioms organizmo sistemoms, tačiau labiausiai – kvėpavimo bei širdies ir kraujagyslių sistemoms. Bendriniai rūkančiųjų organizmo pokyčiai, kurie yra svarbūs ir gali paveikti anestezijos eigą, yra arterinio kraujospūdžio (AKS) ir vidutinio arterinio spaudimo (VAS), širdies susitraukimų dažnio (ŠSD) bei sisteminio kraujagyslių pasipriešinimo (SKP) didėjimas. Rūkančiųjų organizme slopinamas deguonies pasisavinimas ir pernaša, kinta ventilacijos/perfuzijos (V/Q) santykis, didėja kvėpavimo takų jautrumas, gali kisti medikamentų, naudojamų anestezijos indukcijai ir palaikymui, metabolizmas [1,2]. Šie pokyčiai verčia anesteziologus atidžiai rinkti anamnezę ir tinkamai suplanuoti anestezijos eigą bei būdą, nes rūkantiesiems reikia didesnės vietinių anestetikų koncentracijos [3], jų hemodinaminiai rodikliai: ŠSD, VAS, AKS, širdies ritmas dažniau svyruoja operacijų metu, negu nerūkiančiųjų [4], jiems didesnė perioperacinių kardiopulmoninių komplikacijų rizika [5]. Medicininėje literatūroje nedaug šaltinių, nagrinėjančių perioperacines neurochirurginių pacientų komplikacijas. Esamose publikacijose aprašoma didesnė gausaus nukraujavimo rizika, didesnis kraujo perpylimo bei chirurginio lauko infekcijos dažnis [6], didesnė stresinių opų rizika perioperaciniu laikotarpiu [7]. Rūkymas gali padidinti pacientų ASA klasę, todėl aktualu išsiaiškinti rūkančių neurochirurginių pacientų perioperacines anestezijos komplikacijas.

Tyrimo tikslas – analizuojant naujausią mokslinę literatūrą, išsiaiškinti neurochirurginių pacientų rūkymo ir perioperacinių anestezijos komplikacijų sąsajas.

Tyrimo medžiaga ir metodai

Mokslinių publikacijų ieškota PubMed duomenų bazėje ir Google Scholar specializuotoje informacijos paieškos platformoje. Naudoti raktažodžiai anglų kalba: smoking, complications, neurosurgery, anaesthesiology (rūkymas, komplikacijos, neurochirurgija, anesteziologija). Įtraukimo

kriterijai: publikacijos, kuriose nagrinėjama rūkymo įtaka perioperacinėms komplikacijoms anestezijos metu, atliekant neurochirurgines operacijas; publikacijos ne senesnės nei 2012 m. Iš viso rasta 2180 publikacijų, iš jų analizei atrinktos 3. Atrinktų mokslinės literatūros šaltinių duome-

nys buvo analizuoti, apibendrinti ir suformuluotos išvados.

Rezultatai ir jų aptarimas

Kvėpavimo sistemos komplikacijos. Rūkantys pacientai dažniau patiria perioperacines plaučių komplikacijas nei

1 lentelė. Atrinktų straipsnių ypatybės.

Autoriai, tyrimo metai	Analizuojami aspektai	Išvada
Lau D, Ziewacz JE, Siddiqi HK, Pelly A, Sullivan SE, El-Sayed AM. 2012 [26]	<p><i>Diagnozės:</i> glioblastoma, glioma (pilocitinė astrocitoma, astrocitoma, ependimoma, oligodendroglioma), meningioma, švanoma, hemangioblastoma, osteoma, chordoma, chondrosarkoma, kraniofaringioma, limfoma, teratoma ar kitų navikų pirminės metastazės</p> <p><i>Medicininės dokumentacijos duomenys:</i> demografinė informacija, gretutinės ligos, rūkymas, alkoholio vartojimas, kraujo tyrimai, pataloginiai tyrimai</p> <p><i>Perioperacinės komplikacijos:</i> naujai pasireiškęs neurologinis deficitas</p> <p><i>Pooperaciniai duomenys:</i> 30 dienų pakartotinės operacijos poreikis, hospitalizacijos trukmė, 30 dienų mirštamumo prognozė, 1 metų išgyvenamumas</p>	Rūkymas yra nepriklausomas rizikos veiksnys, lemiantis didesnę pooperacinių komplikacijų skaičių, padidėjusį kraujo netekimą operacijos metu bei mažesnę kaip 1 metų išgyvenamumą. Rekomenduojama mesti rūkyti
Lau D, Chou D, Ziewacz JE, Mummaneni PV. 2014 [28]	<p><i>Diagnozės:</i> radikulopatija, mielopatija</p> <p><i>Medicininės dokumentacijos duomenys:</i> demografinė informacija, gretutinės ligos, rūkymas, alkoholio vartojimas, neurologinė būklė prieš operaciją</p> <p><i>Intraoperaciniai duomenys:</i> apskaičiuotas kraujo netekimas</p> <p><i>Pooperaciniai duomenys:</i> 30 dienų pakartotinės operacijos poreikis, hospitalizacijos trukmė</p>	Rūkymas yra nepriklausomas rizikos veiksnys, lemiantis didesnę pooperacinių komplikacijų dažnį, ilgesnį laiką ligoninėje, didesnę pseudoartrozės dažnį. Metusiųjų rūkyti buvo geresnė ligos baigtis nei rūkančiųjų. Rekomenduojama šviesti pacientus apie rūkymo metimo naudą priešoperaciniu laikotarpiu
Wewel JT, Brahimaj BC, Kasliwal MK, Traynelis VC. 2019 [29]	<p><i>Medicininės dokumentacijos duomenys:</i> demografinė informacija, gretutinės ligos, rūkymas, ankstesnė stuburo kaklinės dalies operacija, kaklo skausmas, mielopatija ir radikulopatija</p> <p><i>Intraoperaciniai duomenys:</i> apskaičiuotas kraujo netekimas, durotomija, grįžtamojo gerklų nervo pažeidimas, kraujagyslių pažeidimas</p> <p><i>Perioperacinės komplikacijos:</i> naujai pasireiškęs neurologinis deficitas, giliųjų venų trombozė (GVT), plaučių embolija (PE), šlapimo takų infekcija (ŠTI), pneumonija, paviršinės žaizdos infekcija, disfagija, nazogastrinio maitinimo vamzdelio poreikis, perkutaninio endoskopinio gastrostomijos (PEG) vamzdelio poreikis, pooperacinės intubacijos trukmė, tracheostomijos ir pakartotinės operacijos poreikis, insultas ir mirtis</p>	Reikalingi tolesni tyrimai

nerūkantys (atitinkamai 5,5 proc. ir 3,3 proc.) [8]. Komplikacijų rizika žymiai padidėja pacientams, kurie rūko ir yra nutukę [8,9]. Rūkymo metu pasireiškia oksidacinis pažeidimas, didėja gleivių gamyba ir klampumas, sutrinka jų klirensas dėl ciliarų pažeidimo [6,10]. Plaučiuose susilaiko gleivės ir didėja plaučių uždegimo bei kvėpavimo nepakankamumo rizika [10]. Rūkymas yra susijęs su padidėjusio jautrumo kvėpavimo takų refleksais [9], todėl gali įvykti ūmi bronchokonstriktinė reakcija į kvėpuojamojo mišinio medžiagas anestezijos metu. Dėl padidėjusio rūkančiųjų kvėpavimo takų jautrumo, gali atsirasti sunkumų pacientų intubacijos metu, pasireikšti laringospazmas, bronchospazmas, aspiracija, hipoventiliacija, hipoksemija arba plaučių edema [8,9]. Rūkymas keičia ventilacijos/perfuzijos santykį [9]. R. Fletcher nustatė, jog rūkantiesiems su amžiumi didėja skirtumas tarp dalinio arterinio anglies dioksido slėgio (PaCO₂) ir funkcionuojančių alveolių anglies dioksido iškvėpimo pabaigoje (EtCO₂) [11], todėl tokiems pacientams, atsižvelgiant į jų amžių ir rūkymo stažą, reikia didesnės minutinės ventilacijos. 60 metų rūkančiajam reikia apytiksliai 25 proc. didesnės minutinės ventilacijos, kad pavyktų palaikyti PaCO₂ fiziologines ribas [11].

Širdies ir kraujagyslių sistemos komplikacijos. Rūkančių pacientų 70 proc. didesnė rizika susirgti vainikinių arterijų liga, o dūmuose esantis anglies monoksidas 3-4 kartus padidina aritmijų tikimybę operacijos metu [8,9]. Ilgalaikis rūkymas skatina vystytis sisteminę aterosklerozę, kinta lipidų metabolizmas, todėl gali įvykti perioperacinis miokardo infarktas, plaučių embolija arba insultas [6]. Net trumpalaikis rūkymas gali didinti perioperacinių komplikacijų riziką dėl padidėjusio krešumo, simpatinio tonuso ir sumažėjusios deguonies pernašos. Esant suaktyvėjusiam simpatiniam tonusui, prasideda kraujagyslių susitraukimas, kyla AKS. Didėjant periferiniam SKP, didėja miokardo kontraktiliškumas, o kartu ir deguonies poreikis. Rūkant su dūmais įkvepiamas anglies monoksidas. Jis apie 200 kartų lengviau ir greičiau, negu deguonis, jungiasi su hemoglobinu, tačiau fiziologine prasme neturi energinės vertės [12]. Dėl vainikinių arterijų vazokonstriktijos bei cigarečių dūmuose esančio anglies monoksido, kuris kraujyje formuoja karboksihemoglobiną, sumažėja miokardo deguonies poreikių tenkinimas [1,9], todėl žymiai padidėja miokardo išemijos ar infarkto rizika [6]. Rūkymas yra nepriklausomas tam tikros neurochirurginės patologijos, tokios kaip povoratinklinis kraujavimas ar hemoraginis insultas, rizikos veiksnys [9].

Žaizdų gijimas. Cigarečių rūkymas, o ypač nikotino įkvėpimas, inhibuoja imuninę sistemą [20,21]. Rūkančiųjų organizme slopinama neutrofilų ir makrofagų funkcija [22], trinka audinių oksigenacija bei skatinamas acidozės vys-

tymasis [23]. Šie veiksniai lemia prastesnę pooperacinių žaizdų gijimą, didėjančią perioperacinių ir pooperacinių infekcijų riziką [9]. Duomenys dėl konkretaus pooperacinio lauko infekcijų mechanizmo iki šiol yra kontroversiški [24]. Literatūros duomenimis, nustojus rūkyti bent 3 savaites iki operacijos, sumažėja infekcinės kilmės pooperacinių komplikacijų dažnis [25].

Farmakologinis poveikis. Cigarečių dūmuose esantys policikliniai aromatiniai angliavandeniliai indukuoja citochromo P450 ir gliukuroniltransferazių šeimos kepenų fermentus, todėl greitėja medikamentų apykaita [1,2,12,15]. Rūkymas gali mažinti organų taikinių atsaką į tam tikrus vaistinius preparatus, didinti jų klirensą [1,13]. Anestezijoje naudojami benzodiazepinų grupės preparatai turi silpną sedacinį poveikį, todėl rūkantiems pacientams reikalingos didesnės jų dozės [1,13]. Dėl minėtų mechanizmų reikalingos didesnės anestezijos indukcijos ir palaikymo preparatų (fentanilio, rokuronio, ropivakaino, teofilino) dozės [16-19].

Neurochirurginių pacientų komplikacijos. Atrinkome 3 straipsnius, kurie atitiko šio tyrimo kriterijus (1 lentelė).

D. Lau ir kt. (2012) atliko tyrimą, susijusį su rūkymo įtaka pooperaciniam sergamumui po naviko šalinimo kraniotomijos metu [26]. Tyrime dalyvavo 453 pacientai, iš kurių buvo 162 (35,8 proc.) rūkantys ir 54 (11,9 proc.) metų rūkyti. Tyrimas parodė, jog pacientų, kuriems buvo atlikta kraniotomija ir pašalintas navikas, rūkymas buvo nepriklausomas rizikos veiksnys, lėmęs didesnę pooperacinių komplikacijų skaičių, padidėjusį kraujo netekimą (tiek rūkančiųjų, tiek ir metusių rūkyti), trumpesnę nei 1 metų išgyvenamumą [26]. N. Nassiri ir kt. (2009) atliktas tyrimas pritarė šio tyrimo rezultatams, kad rūkymas yra pooperacinių komplikacijų rizikos veiksnys po kaukolės rekonstrukcijos operacijų [27]. Tyrimas parodė, jog metusieji rūkyti pacientai nepatyrė statistiškai reikšmingai didesnių komplikacijų po tumorų šalinimo kraniotomijos metu, lyginant su nerūkiančiais. Tai rodo, kad metimas rūkyti gali sumažinti pooperacines komplikacijas po naviko šalinimo kraniotomijos metu [26]. Šis tyrimas nustatė, kad rūkančiųjų ir metusiųjų rūkyti grupėse dažniausiai pasitaikanti komplikacija buvo neurologinis deficitas, o rūkančiųjų grupėje – pneumonija bei pooperacinių žaizdų infekcija [26]. Šio tyrimo autoriai, įvertinę gautus rezultatus, rekomenduoja mesti rūkyti, kad būtų sumažintas pooperacinių komplikacijų dažnis po neurochirurginių intervencijų [26].

D. Lau ir kt. (2014) atliko rūkymo poveikio pooperaciniams baigtims tyrimą [28]. Tyrime dalyvavo 160 pacientų, iš kurių 40 (25 proc.) buvo rūkantys, o 41 (25,6 proc.) metų rūkyti bent prieš metus [28]. Rezultatai rūkančiųjų grupėje parodė didesnę pooperacinių komplikacijų dažnį (42,5

proc.), lyginant su metusiais rūkyti (19,5 proc.) ir nerūkančiais (8,9 proc.). Rūkančiųjų ligininėje praleistas laikas buvo dvigubai ilgesnis, lyginant su nerūkančiais, bei 1,5 karto ilgesnis nei metusiųjų rūkyti [28]. Rūkantieji netekdavo daugiau kraujo operacijų metu (netekto kraujo vidurkis 518,9 ml), jiems žymiai dažniau pasireiškė pooperacinių žaizdų infekcija (76,5 proc.) bei pseudoartrozė (16 proc.), atliekant neurochirurgines stuburo operacijas [28]. Šiame tyrime metusiems rūkyti nenustatytas didesnis pooperacinių komplikacijų dažnis, lyginant su nerūkančiais. Tai rodo, jog metimas rūkyti mažina pooperacinių komplikacijų riziką [28]. Nėra atliktų tyrimų, kurie tiksliai parodytų, kiek laiko reikia būti metusiam rūkyti, kad būtų pastebėta nauda pooperacinei baigčiai. Šiame tyrime pacientai turėjo nerūkyti 1 metus, jog atitektų šio tyrimo metusiųjų rūkyti kriterijus [28]. Galima teigti, jog 1 metų nerūkymo užtenka, kad anksčiau rūkiusių pacientų pooperacinių komplikacijų dažnis taptų panašus į nerūkančiųjų. Tiksliai ne visada yra realu mesti rūkyti prieš metus iki planuojamos operacijos [28].

J. Wewel ir kt. (2019) atliko tyrimą, susijusį su perioperacinėmis komplikacijomis po kaklinės nugaros smegenų dalies dekompresijos, taikant priekinę arba užpakalinę fiksaciją [29]. Tyrime dalyvavo 72 pacientai, iš kurių 14 (19,4 proc.) buvo rūkantys. Didelės perioperacinės komplikacijos (neurologinis deficitas, grįžtamojo gerklų nervo pažeidimas, kraujagyslių pažeidimas, tracheostomija, perkutaninės endoskopinės gastroskopijos (PEG) vamzdelis, insultas, mirtis) pasireiškė 30,6 proc. pacientų. Iš to skaičiaus 12,5 proc. taikyta ilgalaikė intubacija ir dirbtinė plaučių ventiliacija (3,6 dienos), kuri pasibaigė tracheostomos suformavimo operacija, o 3 pacientus po ekstubacijos reikėjo intubuoti pakartotinai. Tyrimo autoriai siejo komplikacijas su ilga operacijos trukme, tačiau trūksta ankstesnių ar platesnių tyrimų šia tema, jog būtų galima palyginti gautus tyrimo rezultatus [29]. Šio tyrimo diskusijoje paminėti S. Emery ir kt. (1991) bei Y. Kwon ir kt. (2006) atlikti tyrimai, kuriuose kvėpavimo takų edemos atsiradimą neurochirurginiams pacientams autoriai siejo su priešoperaciniu rūkymu, operacijos trukme (> 10 valandų), plaučių patologija ir per didelius intraveninių skysčių kiekiu operacijos metu [29].

Mūsų literatūros analizė turėjo tam tikrą apribojimą. Medicininėje literatūroje nėra pakankamai naujų straipsnių, susijusių su neurochirurginių pacientų rūkymo įtaka anestezijos perioperacinėms komplikacijoms. Iš 3 atrinktų tinkamų straipsnių, vienas straipsnis buvo senesnis nei 10 metų.

Apibendrinami literatūros analizės rezultatus, galime daryti išvadą, jog su rūkymu susijusios perioperacinės neurochirurginių pacientų komplikacijos yra tokios pat kaip ir kitų chirurginių intervencijų, tačiau pacientų būklei ir ligos baigčiai įtakos turi jos klinikinė išraiška.

Išvados

1. Neurochirurginiai pacientai anestezijos metu patiria bendrąsias su rūkymu susijusias širdies ir kraujagyslių, kvėpavimo bei imuninės sistemų perioperacines komplikacijas.

2. Mokslinė literatūra pabrėžia padidėjusią didelio nu-kraujavimo bei reintubacijos po ekstubacijos riziką neurochirurginiams pacientams.

3. Trūksta duomenų apie rūkymo įtaką neuromonitorin-gui neurochirurginių operacijų metu.

4. Duomenų bazėse trūksta literatūros apie anestezijos perioperacinių komplikacijų sąsajas su rūkymu neurochirur-gijoje. Medicininės publikacijos išskiria galimai pavojingas gyvybei komplikacijas, todėl reikia tolesnių tyrimų.

5. Esamos publikacijos aprašo molekulinis mechaniz-mus, dėl kurių rūkantiesiems gali prireikti didesnių tam tikrų anestezijos metu naudojamų preparatų (benzodiazepinų, fentanilio, rokuronio, ropivakaino bei teofilino) dozių. Reikalingi tolesni tyrimai nustatyti, ar šios rekomendaci-jos taikytinos praktikoje ir ar yra reikšmingai didesnis jų poreikis.

6. Šiuolaikinėje medicininėje praktikoje nėra kreipiama daug dėmesio į paciento rūkymo įpročius, kurie planuojant neurochirurginę operaciją dažniausiai nelemia anestezijos taktikos, tačiau mokslinių straipsnių autoriai rekomenduoja tirti šią aplinkybę. Minėtos komplikacijos gali sunkinti perioperacinę priežiūrą bei pooperacinį laikotarpį. Visose ana-lizuotose publikacijose rekomenduojama mesti rūkyti, kadangi metusiųjų rūkyti komplikacijų dažnis ženkliai su-mažėja ir tampa panašus į nerūkančiųjų.

Literatūra

- Rodrigo C. The effects of cigarette smoking on anesthesia. *Anesth Prog* 2000;47(4):143-50.
- Carrick MA, Robson JM, Thomas C. Smoking and anaesthesia. *BJA Educ* 2019;19(1):1-6.
<https://doi.org/10.1016/j.bjae.2018.09.005>
- Al-Noori NM, Ibraheem NS, Abdulmunem MM. The impact of cigarette smoking on the efficiency of local anesthesia during simple tooth extraction. *Saudi Dent J* 2021;33(7):674-678.
<https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2020.04.011>
- Malhotra SK, Singh S, Bajaj A, Varma N, Kumar A, Nakra D. Induction-intubation response--smokers vs non-smokers---. *Middle East J Anaesthesiol* 2005;18(3):529-40.
- Turan A, Mascha EJ, Roberman D, Turner PL, You J, Kurz A, Sessler DI, Saager L. Smoking and perioperative outcomes. *Anesthesiology* 2011;114(4):837-46.
<https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e318210f560>
- Lau D, Berger MS, Khullar D, Maa J. The impact of smoking on neurosurgical outcomes, *JNS* 2013;119(5):1323-1330.
<https://doi.org/10.3171/2013.5.JNS122287>

7. Zlotnik A, Vavilala MS, Rozet I. Positioning the Patient for Neurosurgical Operations. In: Brambrink A, Kirsch J. (eds). *Essentials of Neurosurgical Anesthesia & Critical Care 2012*. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09562-2_15
8. Talbot L, Palmer J. Effects of smoking on health and anaesthesia. *Anaesthesia Intensive Care Medicine* 2013;14(3):107-9. <https://doi.org/10.1016/j.mpaic.2013.01.009>
9. Carrick MA, Robson JM, Thomas C. Smoking and anaesthesia. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2018.09.005>
10. Grønkjær M, Eliassen M, Skov-Ettrup LS. Preoperative smoking status and postoperative complications: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg* 2014;259:52-71. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3182911913>
11. Fletcher R. Smoking, age and the arterial-end-tidal PaCO₂ difference during anesthesia and controlled ventilation. *Acta Anaesthesiol Scand* 1987;31:355-356. <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.1987.tb02583.x>
12. Douglas CG, Haldane JS, Haldane JBS. The laws of combination of hemoglobin with carbon monoxide and oxygen. *J Physiol* 1912;44:275-304. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.1912.sp001517>
13. O'Malley M, King AN, Conte M, Ellingrod VL, Ramnath N. Effects of cigarette smoking on metabolism and effectiveness of systemic therapy for lung cancer. *J Thorac Oncol* 2014;9(7):917-926. <https://doi.org/10.1097/JTO.0000000000000191>
14. Zevin S, Benowitz NL. Drug interactions with tobacco smoking. An update. *Clin Pharmacokinet* 1999;36(6):425-38. <https://doi.org/10.2165/00003088-199936060-00004>
15. Sweeney BP, Grayling M. Smoking and anaesthesia: the pharmacological implications. *Anaesthesia* 2009;64(2):179-86. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2008.05686.x>
16. Stanley TH, De Lange S. The effects of population habits on side effects and narcotic requirements during high-dose fentanyl anaesthesia. *Canadian Anaesthetists' Society Journal* 1984; 4: 368- 76. <https://doi.org/10.1007/BF03015404>
17. Rautoma P, Vartling N. Smoking increases the requirement for rocuronium. *Canadian Journal Anaesthesia* 1998; 45:651- 4. <https://doi.org/10.1007/BF03012095>
18. Jokinen MJ, Olkolla KT, Ahonen J, Neuvonen PJ. Effect of rifampicin and tobacco smoking on the pharmacokinetics of ropivacaine. *Clinical Pharmacology and Therapeutics* 2001;70:344- 50. [https://doi.org/10.1016/S0009-9236\(01\)29243-1](https://doi.org/10.1016/S0009-9236(01)29243-1)
19. Powell RJ, Thiercelin FF, Vozeh S, Riegelman S. The Influence of cigarette smoking and sex on theophylline disposition. *American Review Respiratory Disease* 1977;116: 17- 23.
20. Sopori M. Effects of cigarette smoke on the immune system. *Nat Rev Immunol* 2002;2(5):372-7. <https://doi.org/10.1038/nri803>
21. Qiu F, Liang CL, Liu H, Zeng YQ, Hou S, Huang S, Lai X, Dai Z. Impacts of cigarette smoking on immune responsiveness: Up and down or upside down? *Oncotarget* 2017;8(1):268-284. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.13613>
22. Babior BM. Oxygen-dependent microbial killing by phagocytes (first of two parts). *N Engl J Med* 1978;298(12):659-668. <https://doi.org/10.1056/NEJM197803232981205>
23. Sørensen LT, Jørgensen S, Petersen LJ, Hemmingsen U, Bülow J, Loft S, Gottrup F. Acute effects of nicotine and smoking on blood flow, tissue oxygen, and aerobic metabolism of the skin and subcutis. *J Surg Res* 2009;152(2):224-30. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2008.02.066>
24. Nolan MB, Martin DP, Thompson R, Schroeder DR, Hanson AC, Warner DO. Association between smoking status, preoperative exhaled carbon monoxide levels, and postoperative surgical site infection in patients undergoing elective surgery. *JAMA Surg* 2017;152(5):476-483. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.5704>
25. Kuri M, Nakagawa M, Tanaka H, Hasuo S, Kishi Y. Determination of the Duration of Preoperative Smoking Cessation to Improve Wound Healing after Head and Neck Surgery. *Anesthesiology* 2005;102(5):892-896. <https://doi.org/10.1097/0000542-200505000-00005>
26. Lau D, Ziewacz JE, Siddiqi HK, Pelly A, Sullivan SE, El-Sayed AM. Cigarette smoking: a risk factor for postoperative morbidity and 1-year mortality following craniotomy for tumor resection: Clinical article. *Journal Neurosurgery* 2012; 116(6): 1204-1214. <https://doi.org/10.3171/2012.3.JNS111783>
27. Nassiri N, Cleary DR, Ueek BA. Is cranial reconstruction with a hard-tissue replacement patient-matched implant as safe as previously reported? A 3-year experience and review of the literature. *J Oral Maxillofacial Surgery* 2009; 67(2): 23-327. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2008.08.032>
28. Lau D, Chou D, Ziewacz JE, Mummaneni PV. The effects of smoking on perioperative outcomes and pseudarthrosis following anterior cervical corpectomy: Clinical article. *Journal Neurosurgery: Spine* 2014; 21(4): 547-558. <https://doi.org/10.3171/2014.6.SPINE13762>
29. Wewel JT, Brahimaj BC, Kasliwal MK, Traynelis VC. Perioperative complications with multilevel anterior and posterior cervical decompression and fusion. *Journal Neurosurgery: Spine* 2019;32(1): 9-14. <https://doi.org/10.3171/2019.6.SPINE198>

**SMOKING AND PERIOPERATIVE COMPLICATIONS
RELATED TO ANAESTHESIA
IN NEUROSURGICAL PATIENTS
M. Grasevič, E. Sugintaitė, D. Bilskienė**

Keywords: smoking, complications, neurosurgery, anaesthesia.

Summary

Neurosurgical procedures are diverse and aim to eliminate the underlying cause of the disease, improve patients' quality of life, and save their lives. However, complications may arise during surgery, especially if the patient is a smoker. The aim of this study was to analyze recent scientific literature and determine the relationship between smoking and perioperative complications, specifically in neurosurgical patients. Scientific publications were searched using the PubMed database and the Google Scholar specialized information search platform. The keywords used were „Smoking,” „Neurosurgery,” „Anaesthesia,” and „Perioperative complications.” Three articles were selected for analysis. The findings and recommendations of the study are as follows:

neurosurgical patients who smoke experience the same perioperative complications as other patients, such as those related to the cardiovascular, respiratory, immune, and metabolic systems. However, the scientific literature highlights an increased risk of major bleeding, reintubation, and stress ulcers during neurosurgical procedures in the perioperative period. All publications reviewed recommend quitting smoking, as quitting reduces the frequency of complications, making it similar to that of a non-smoker.

Correspondence to: grasevich.maksimilian@gmail.com

Gauta 2023-05-03
