

Kdo podal první anestezii?

Málek J.

Klinika anesteziologie a resuscitace 3. LF UK a FNKV Praha
Komise pro historii oboru ČSARIM

Článek si klade za cíl zjistit, jakým způsobem přistupovali k tišení bolesti během operace lékaři před objevem éterové anestezie. Z dostupných pramenů se zdá, že ačkoliv chirurgické postupy jsou staré nejméně 6 tisíc let, snaha nalézt metodu, jak potlačit bolest s nimi spojenou, se v evropské a islámské kultuře objevuje až ve středověku, a to spíše sporadicky. Podobně zmínky o používání anestezie některými lékaři starověké Indie a Číny jsou pravděpodobně spíše mýty než realita. Zdá se, že současná anesteziologická mantra o pradávne snaze lidstva potlačit bolest během chirurgického ošetření neplatí a spíše lze věřit tvrzení, že tehdejší lidé v porovnání s obdobím po nástupu humanismu a rozvoji věd byli k bolesti více tolerantní, obzvláště pokud se týkala někoho jiného. Ačkoliv již od starověku byly známé rostlinné výtažky použitelné k tišení bolesti, byly omezené na konzervativní léčbu různých onemocnění, nikoliv na anestezii během operace a základním postupem byla fixace pacienta. Ve článku jsou citované údaje o zachovaných lékařských textech s možnou souvislostí použití anestezie od starověkých kultur Mezopotámie, Egypta, Číny a Indie přes antické Řecko a Řím, středověké a islámské státy a Evropu až do 19. století.

Klíčová slova: anestezie, historie, starověká Mezopotámie, Egypt, Čína, Indie, islám, Evropa od středověku do 19. století.

Who administered the first anaesthesia?

The aim of this article is to investigate how pain management during surgery was approached by physicians before the advent of ether anaesthesia. From the available sources, it appears that although surgical procedures are at least 6,000 years old, efforts to find a method to suppress the pain associated with them only appeared in European and Islamic culture in the Middle Ages, and then only sporadically. Similarly, references to the use of anaesthesia by some doctors in ancient India and China are probably more myth than reality. The current anaesthetic mantra about mankind's ancient efforts to suppress pain during surgical treatment does not seem to apply, and the claim that people of that time, compared with the period after the advent of humanism and the development of science, were more tolerant of pain, especially when it involved someone else, is more plausible. Although plant extracts had been known to be used for pain relief since antiquity, they were limited to conservative treatment of various ailments, not anaesthesia during surgery, and the basic procedure was to fix the patient. The article cites data on extant medical texts with possible links to the use of anaesthesia from the ancient cultures of Mesopotamia, Egypt, China and India through ancient Greece and Rome, medieval and Islamic states and Europe up to the 19th century.

Key words: anaesthesia, history, ancient Mesopotamia, Egypt, China, India, Islam, Europe from the Middle Ages to the 19th century.

Úvod

V oblasti tzv. západní kultury se pokládá za objevitele celkové anestezie William Thomas Green Morton (1819–1868), který uskutečnil první veřejnou a úspěšnou demonstraci éterové anestezie 16. 10. 1846, kdy byl odstraněn nádor na krku pacienta Edwarda Gilberta Abbotta. Tato událost se 16. října slaví celosvětově jako „Ether day“ [1]. Jindy je

prvenství připisováno Crawfordu Williamsonu Longovi (1815–1878), který snad jako první podal éter shodou okolností rovněž pro odstranění tumoru na krku pacienta jménem James Venable již 30. 3. 1842, ale svůj objev přihlásil až v r. 1849 v době, kdy probíhal spor mezi Mortonem, Jacksonem a Wellsem o prvenství a zásluhy objevu anestezie. Longův čin se stal podnětem pro celosvětově slavený

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

doc. MUDr. Jiří Málek, CSc., malekj@fnkv.cz

Článek přijat redakcí: 31. 3. 2023

Cit. zkr: Anest intenziv Med. 2023;34(2):81-89

„Doctors' day“ dne 30. března [2]. Ještě o čtvrt roku dříve použil éter medik William Edward Clarke (1819–1898), který se během výukového volna v lednu 1842 vrátil domů do Rochesteru ve státě New York. Clarke zjistil, že sestře jedné z jeho spolužaček, slečně „Hobbie“, má být vytržen zub. Clarke použil inhalaci éteru nakaпанého na kapesník k jeho bezbolestné extrakci. Jeho preceptor, profesor E. M. Moore, mu však naznačil, že by u slečny mohlo jít jen o hysterickou reakci, a na jeho radu Clarke dalších pokusů zanechal [3, 4]. Pokud by se touto radou neřídil, možná by byl on považován za objevitele anestezie. Byly to však opravdu první pokusy o potlačení bolesti při operaci? Floskule „již staří Římané“ v souvislosti s medicínou naznačuje, že by tyto metody mohly být známy již dříve a o prvenství se hlásí i orientální národy. Problém je v tom, že slovo anestezie a anestetický („anæsthesia“ a „anæsthetic“) v moderním slova smyslu – vyřazení vnímání pomocí chemické látky – navrhnul ve svém dopise z 21. 11. 1846 W. T. G. Mortonovi až Dr. Oliver Wendell Holmes, Sr. (1809–1894), lékař a současně známý spisovatel a esejista, s cílem, jak sám napsal, být spoluúčasten na tak velkém objevu [5].

Řecké slovo *anaesthetos*, v originále ἀναίσθητος [6], „nedostatek citu“ má několik významů. Velmi podrobný rozbor publikovali Askitopoulou et al [7]. Slovo *aesthesia* vychází ze slovesa *aesthanomai* „vnímat smysly“ odvozeného od starořeckého *aesthomenai* „vnímat“ pocházejícího z indoevropského kořene *awis-dh- nebo *afic-θ- [7]. Anaesthetos je složené slovo an – negace + aesthesis, tedy „bez citu, bezcitný“. Platón (427–347 př. n. l.) použil slovo anestezie ve filozofickém významu jako „zapomenutí duše na pohyby (smysly) těla“ a Aristoteles (384–322 př. n. l.) ho používá jako antonymum k výrazu „žhýralost a rozvážnost“ a odlišuje mdlobu – „slabost smyslů“ od anestezie. Starověký výraz estetický se týká především smyslů nikoliv dnešního čistě intelektuálního významu. Během spánku lidé nevnímají okolní svět ani nevnímají prostřednictvím smyslů (estheticon), což znamená, že mají anestezii [7]. Ve stejném slova smyslu – ztráta pocitu, cití, byl termín používán i ve středověku [5, 8].

Davison i Mattern [9, 10] ve svých článcích věnovaných historii anestezie varují před přenášením dnešního postoje k bolesti do období před začátkem 19. století. Oba upozorňují na to, že věta, kterou většina historických prací o vývoji anestezie začíná, a to zvláště, pokud je píše anesteziologové, je chybná. Totiž představa, že „od pradávna se člověk snažil zmírnit bolest a utrpení“, vychází až ze současného pohledu. Znalost toho, že bolest lze oddělit od nemoci, která ji vyvolává, je poměrně nová. Davison [9] na toto téma uvádí: „Člověk ve starověku i středověku byl k bolesti tolerantní, a to zvláště, pokud ji měl někdo jiný“. Historicky se lidé spíše snažili bolest vyvolat, než ji potlačovat. Rituální chirurgické postupy, jako například obřízka či tetování nebo rituální mutilující výkony byly běžně doprovázeny bolestí, kterou musel dotyčný podstoupit, aby byl přijat mezi dospělé. To platí i dosud v některých primitivních kulturách. Mattern [10] ze své praxe uvádí, že v polovině 20. století poznal kontrakce během porodu u žen kmene Navajo pouze rukou položenou na jejich břicho, nebo tak, že je nechal udeřit při kontrakci na hotelový zvonek, nikoliv z citoslovce bolesti. Jejich postoj k porodním bolestem je naprosto odlišný nejen od dnešních matek v USA

a dalších rozvinutých státech, ale i od žen, kterým poskytovali C. W. Long, J. Y. Simpson a J. Snow první analgezii k porodu. Vtipně k tomu poznamenává, že pokud by se jednalo o indiány Navajo, nikdy by anestezie nebyla vynalezena [10]. De Moulin ve své rozsáhlé práci hledá odpověď, zda lidé před objevem analgetik a anestetik cítili bolest jinak [11]. Na řadě citací od starověku až po 18. století prokazuje, že fenomén prožívání bolesti se neměnil, ale postoj k ní byl při nedostatku vhodné léčby opravdu jiný. Je pozoruhodné, že i on popisuje, že v době vzniku jeho článku (1974) holandské ženy stále odmítaly (nepotřebovaly) analgezii při porodu [11].

To samozřejmě neznamená, že se i dříve nevyskytli lidé, kteří se o použití anestezie snažili. Vždy však šlo o individuální počín, který byl dále většinou zapomenut. Příkladem je potlačení bolesti chladem. Je zaznamenáno už Hippokratem, později v saském rukopise okolo r. 1050, v r. 1595 Costaeus rovněž popsal anestezii chladem a v r. 1646 Barholin zmínil, že Severino z Naples používal led nebo sníh před řezem k odstranění kamenů z močového měchýře. Vrchní lékař Napoleonovy armády J. B. Larrey zjistil, že zchlazené či zmrzlé končetiny lze amputovat bez bolesti [12]. Přesto tento postup nebyl univerzálně využíván a opakovaně upadal do zapomnění. Ještě i po objevu anestezie byly amputace během občanské války v USA (1861–1865) prováděny často bez jakéhokoliv znecitlivnění [12]. Stejně pravděpodobně upadlo v zapomnění používání anestetické houby známé ve středověku. Pokud tedy hledáme zmínku o anestezii před Mortonovou demonstrací, je třeba hledat v literatuře nepřímé odkazy na potlačení vnímání bolesti a změnu vědomí ve spojení s chirurgickými výkony. Ve skutečnosti šlo pravděpodobně o postupy, které bychom dnes označili jako hlubokou analgosedaci, někde lze nalézt anglický výraz „twilight anaesthesia“ překládaný jako šerospánek [13]. Vesměs šlo o podávání rostlinných výtažků orálně, ale i nazálně či lokálně. V dalším textu proto nebude zmiňován popis místních metod (např. výtažků z listů koky v Jižní Americe, či použití chladu v Evropě).

Starověké civilizace

Mezopotámie

Známa historie začíná v Sumeru. Na tabulkách psaných klínovým písmem se podařilo objevit i léčebné postupy a recepty [14]. Osoby zabývající se léčením se dělily na dvě kategorie, jedna z nich byla pravděpodobně zaměřena na rituální a magické postupy, druhá se zabývala spíše ranhojičstvím a tehdy dostupnými operacemi [15]. V tabulce sepsané okolo r. 1060 před naším letopočtem jsou uvedeny postupy při drenáži abscesu na hlavě, krvácející ráně, repozici a fixaci zlomenin končetin a dokonce i drenáži empyému hrudníku, ovšem bez zmínky o zmírnění bolesti při nich [15]. Chamurapiho zákoník (cca 1700 př. n. l.) zmiňuje mj. odměny za jednotlivé operace i tresty za jejich neúspěch. Otázkou je, zda opravdu při špatném výsledku byl operátor potrestán useknutím obou rukou – chirurgie by tehdy byla opravdu riskantní povolání. Ačkoliv Abdoli et al. [16] píší, že byly nalezeny recepty, které lze interpretovat jako pokusy o anestezii již 4200 let př. n. l., jde pravděpodobně o omyl. Tabulky s klínovým

písmem považované za nejstarší dochované zaznamenané texty pocházejí až z let 3 400 až 3 300 př. n. l. (Obr. 1 a 2) následované pak záznamy z Egypta vzniklémi okolo roku 3 200 př. n. l. Další plně vyvinuté písmo pochází až z l. 1 300 př. n. l. z čínské dynastie Shang a v amerických kulturách vznikaly psané texty až mezi lety 900–600 př. n. l. [17]. Wood Library-Museum of Anesthesiology (WLM) na svých stránkách uvádí, že staří Sumeřané již okolo roku 4 000 př. n. l. uměli vyrábět z máku opium pro zmírnění bolestí [18]. Může jít však i o jiné vysvětlení. Rostlinné drogy mohly být používány k jiným než léčebným úkonům, například k magickým rituálům. Nejistá je také zmínka o vyvolání krátkého bezvědomí při chirurgických výkonech stisknutím obou karotid připisovaná Asyřanům (pro obřízku a oční operace) a Egyptanům (operace katarakty) [16, 18].

Obr. 1. Předklinové písmo (cca 4 000 let př. n. l.). Zdroj: Wikimedia Commons (CC BY 4.0)



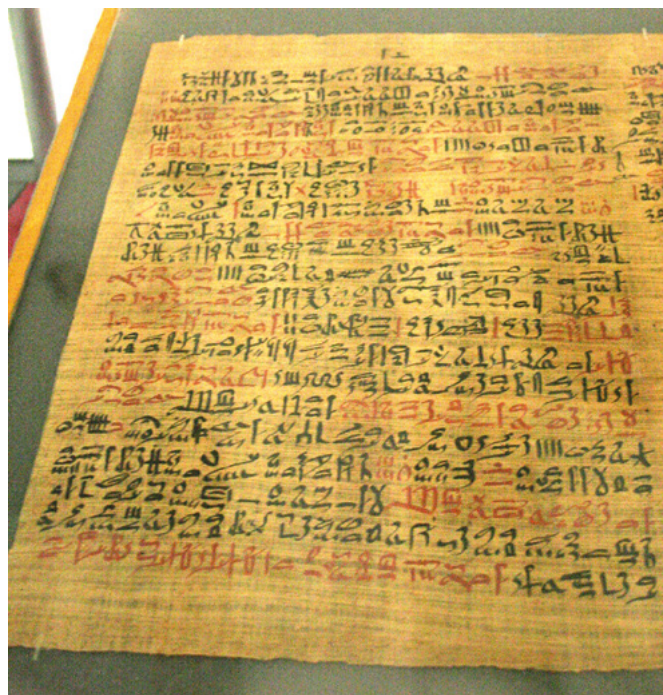
Obr. 2. Tabulka s magickými a léčebnými postupy při onemocnění dětí. Obsahuje návod na výrobu amuletu. Ninive, cca 650 l. př. n. l. Zdroj: Wikimedia Commons (CC BY 4.0)



Egypt

O lékařském povolání ve starověkém Egyptě se zachovalo několik zpráv. Asi nejznámější je Ebersův papyrus (cca 1 500 př. n. l., ale je předpoklad, že vychází ze starších textů). Je pojmenován po Georgi Ebersovi, který ho zakoupil v r. 1872 od jistého Egyptana. Papyrus je dlouhý přes 20 metrů a široký 30 cm. Na 110 stranách (v číslování ale 2 stránky chybí, takže je jich celkem 108) o 20 až 22 řádcích popsaných hieratickým písmem je vypsána řada onemocnění a jejich léčba, která je spojením magických a empirických postupů (Obr. 3) [19, 20].

Obr. 3. Ebersův papyrus. Zdroj: Wikimedia Commons (CC BY 4.0)



Problémem všech starověkých textů je identifikace látek, které jsou v nich uváděny. V egyptských receptech na rozdíl od mezopotámských receptů je spíše než opium zmiňována pravděpodobně častěji mandragora [9]. V receptáři jsou některé směsi určené k tišení bolestí zubů, břicha a hlavy, ale nelze nikde najít doklad o používání analgezie a anestezie během chirurgických výkonů. Sullivan píše, že během své praxe v chudé agrární části Horního Egypta (cca druhá polovina 20. století) se stále ještě setkával s vysokou tolerancí svých pacientů k bolestivým postupům [20]. Rovněž na všech známých freskách a reliéfech, kde jsou zobrazeny nějaké operace, jsou všichni pacienti zřetelně při vědomí. Na fresce zobrazující obřízku (2 350–2 000 př. n. l.) je vidět, že obřezávaný stojí, zatímco osoba za ním ho přidržuje za ruce (Obr. 4). V Mezopotámii i v Egyptě byly známé kvašené nápoje; o tom, zda se používaly i k sedaci a analgezii však zmínky chybí [20].

Starověký Izrael

Hebrejská medicína se pravděpodobně od mezopotámské a egyptské příliš nelišila. Historické prameny pocházejí z bible a talmudu. Talmud je kompendium komentářů a výkladů biblického učení. Obsahuje střípky z práva, historie, etiky, matematiky, filozofie, astronomie, teologie, medicíny a botaniky. Byl sestaven řadou židov-

Obr. 4. Obřízka – freska z hrobky v Sakkaře (2350–2000 př. n. l., 6. dynastie)
Zdroj: Wikimedia Commons (CC BY 4.0)



ských učenců jako tradice předávaná po staletí ústně a nakonec byl koncem 5. století vydán v definitivní literární podobě jako kolektivní dílo mnoha generací [21]. Židé znali mnoho rostlin s omamnými účinky jako myrhu, aloe, kafr, mandragoru, opium a blín. Kromě provádění obřízky a ošetření ran vínem a olejem jsou v talmudu popisovány i další operace jako trepanace, kastrace, amputace a dokonce odstranění tuku z břicha při extrémní obezitě a snad splenektomie [21]. Ačkoliv na několika místech je zmiňován výtazek navozující spánek (*samme de shinta*), jinde je uveden popis lékaře s koženou zástěrou připravujícího se k operaci (*Mishnah*, Kelim, 26:5) jak přivazuje pacienta pevně ke stolu (*Tosefta*, Sheqalim, 1:6) a používá různé nástroje jako nože, vrtáky, nůžky, jehly, pinzety umístěné ve zvláštní skříňce [21, 22].

Řecko a Řím

Starověké Řecko a Řím sice přešlo od magického nazírání na choroby k jejich přirozenému, byť často ještě nesprávnému vysvětlení a rozvinulo znalost léčivých rostlin a chirurgických postupů, ale pravděpodobně systémová snaha o potlačení bolesti během operací ještě stále nebyla na pořadu dne. Pokud nepočítáme mytické a božské osobnosti jako je Apollo, Aeskulap, Chirón (též Cheiron) a další, první zmínky o chirurgických postupech jsou v Iliadě a Odyssei, kde jsou omezeny na ošetřování poranění. Řekové pravděpodobně převzali postupy od Egypťanů. Nejstarší zmínky o operacích pocházejí od Hippokrata (cca 460–357 př. n. l.) a jeho žáků [23]. V textech Hippokratovy školy lze poprvé nalézt slovo anestezie v medicínském slova smyslu jako ztrátu citlivosti navozené ovšem nikoliv farmakologicky, ale chorobou, stejně jako popis různých typů bolesti zapříčiněných nemocí [24]. O tišení bolesti se píše v souvislosti s konzervativní léčbou, nikoliv s operací či traumatem. Kromě opia lze v textech nalézt i další přípravky jako mandragora, blín, čemeřice, med, ocet, pelyněk, pórek aj. [24]. Naše znalosti o lékařském umění ve starém Římě nejčastěji pocházejí z díla *De medicina*, které sepsal Aulus Cornelius Celsus (asi 25 př. n. l. – asi 50 n. l.). O jeho životě je

známo málo, předpokládá se, že vytvořil encyklopedii zabývající se mnoha obory, z nichž se jako celek dochovala právě část věnovaná lékařství. Obsahuje celkem 7 knih (Dějiny lékařství, Patologie, Specifické choroby, Části těla, Farmakologie, Chirurgie a Ortopedie) [25]. V úvodní části 7. knihy Celsus píše, že „Chirurg by měl být v mladém věku nebo na začátku středního věku, mít silnou a pevnou ruku, která se nikdy netřeše, a být připraven používat levou ruku stejně jako pravou, mít ostrý a jasný zrak a neohroženého ducha, být naplněn soucitem, takže si přeje vyléčit svého pacienta, ale přitom se nenechá pohnout jeho křikem, aby postupoval příliš rychle nebo řezal méně, než je nutné, ale dělá vše tak, jako by v něm křik bolesti nevyvolával žádné emoce.“ [26] (Obr. 5). Následuje výčet operací na jednotlivých částech těla, přičemž nikde není zmínka o anestezii či tišení bolesti, naopak je explicitně zmíněna nutnost pevného přidržení pacienta během operace katarakty a popsán způsob fixace při „řezu na kámen“ během odstranění kamenů z močového měchýře; operovaného (měl to být chlapec ve věku 9–14 let) držel a fixoval jeden pomocník, byl-li slabý či operovaný naopak statný, doporučoval Celsus pomocníky dva [26]. Postup se nezměnil do objevu anestezie v polovině 19. století.

Obr. 5. Řecký chirurg lapyx odstraňuje šíp ze stehna Aenea. Freska z Pompejí
Zdroj: Wikimedia Commons (CC BY 4.0)



Ani 6. kniha (Farmakologie) neuvádí tišení bolesti během a po operacích, jako analgetika při léčbě zánětů jsou jmenovány různé směsi vína, medu, makové šťávy, pepře, šafránu, kardamonu, kořene kadidla, fíků, hořčice, heřmánku, síry, bitumenu, bobulí vavřínu a dalších [26]. Rovněž Papavramidou et al. [27] ve svém přehledném článku citujícím díla některých řeckých a římských lékařů týkajících se postupů při operacích různých nádorů nezmiňuje v popisech nikde zmínku o potlačení bolesti během operací. Přesto se dá předpoklá-

dat, že alespoň nějaké prostředky používány být mohly. Řecký lékař a botanik Pedanius Dioscorides (cca 40–90 n. l.), který doprovázel jako chirurg legie v době císaře Nera, má ve svém díle *De Materia Medica* na 600 druhů léčivých rostlin (Obr. 6) [28].

Obr. 6. Překlad knihy *De Materia Medica* (první strana a strana věnovaná bukvici lékařské). Zdroj: Wikimedia Commons (CC BY 4.0)



První díl popisoval oleje, gumy a další aromatické látky. Druhý svazek se zabýval živočišnými produkty včetně mléka a medu, dále tuky, obilovinami a bylinami. Svazky 3 a 4 se týkaly kořenů a dalších bylin a svazek 5 se zabýval vinnou révou a vínem, a také minerálními přípravky s použitím rtuti, sulfidu arsenitého, octanu olovnatého, oxidu měďnatého a hydrátu vápenatého. Dioscorides se méně zajímal o botanické popisy než o léčebné využití rostlin a neposkytoval více popisných informací, než by někdo mohl potřebovat k nalezení rostliny [29]. Zvláště si cenil galbany (*Ferula galbaniflora*), ale popsal i uspávací lektvary z opia a mandragory coby chirurgického anestetika [29]. V 10. století – za vlády cordobského chalífy Abd al-Rahmána III (891–961), bylo dílo přeloženo do arabštiny. V roce 1518 na Escuela de Traductores de Toledo pořídil Antonio de Nebrija první překlad díla ve Španělsku do latiny [30]. Středověká medicína byla dlouho ovlivněna překladem Galéna, jehož dogmatický způsob prezentace jeho myšlenek na dlouhou dobu zabrzdl rozvoj nových metod v Evropě. Galén sice znal analgetické účinky opia, ale varoval před jeho používáním [11].

Čína

Čínské prameny často uvádějí jméno prvního lékaře, který k operačním postupům použil i anestezii – Hua Tuo (cca 108–208, někde též 140–208 n. l.) [31–33]. Je popisován jako lékař s až nadpřirozenými schopnostmi, objevitel anestetik, asepsy, šití ran, antiparazitárních a protizánětlivých léků na základě tradiční čínské medicíny a rostlinných výtažků. S výzkumy údajně začal již v sedmi letech a měl úspěšně provádět i nitrobršňní operace. Jednou z často zobrazovaných epizod z jeho života je ta, jak ošetřuje ránu (otráveným) šípem na paži hrdiny Guān Yǔ (nyní zvěčnělého jako Boha války) (Obr. 7). Zatímco Hua Tuo operuje a přihlížející se třesou ze zvuků, které jeho nůž vydává, když škrábe o maso a kosti, hrdinný válečník hraje hru go [33]. Hua Tuo zemřel v pokročilém věku násilnou smrtí. Jeden z jeho pacientů – princ (jinde tyran) Cao Cao ho odsoudil k smrti, protože jeho operaci nádoru na mozku považoval za vražedný útok [33, 34]. Před svojí smrtí měl Hua Tuo předat své lékařské spisy Cao Caovi, ale ten je nařídil spálit. Jiné varianty

říkají, že je spálila jeho manželka, případně že o to požádal Hua Tuo žalárník před popravou.

Obr. 7. Hua Tuo operuje ránu od šípu na paži hrdiny Guān Yǔ. Malba na hedvábí okolo r. 1840. Zdroj: Wikimedia Commons (CC BY 4.0)



Spekulace se vedou o to, zda Hua Tuo byl skutečná historická osobnost, a pokud ano, nakolik jsou pravdivé příběhy o jeho schopnostech. Další možnost je ta, že jde jen o lidovou představu lékaře, který je schopen odstranit všechny neduhy. Pojmenování lékaře jako „druhý Hua Tuo“ je dosud používané jako pocta pro ty nejlepší [34]. V čem se všechny prameny shodují je název jím objeveného anestetika – *mafeisan*. Jde o orálně podávaný roztok obsahující rostlinné výtažky, který měl vyvolat bezvědomí a necitlivost k bolesti. Zhao et al. se ve své práci [35] zabývají tím, zda Hua Tuo a mafeisan skutečně existovali. Na příkladech dalších lékařů používajících podobné přípravky včetně japonského lékaře Hanaoka Seishu, který nápoj odvozený od mafeisanu úspěšně použil v r. 1804 při operaci nádoru prsu (viz dále) se různí autoři domnívají, že na obě otázky lze odpovědět kladně. Čínská medicína se vyvíjela nezávisle na indické a podávání rostlinných nápojů k vyvolání bezvědomí umožňující nitrobršňní operace je popisováno i u jiných lékařů. Zmínka o použití akonitinu k léčbě bolesti je již v knize z dob Pěti válečnických států (475–221 př. n. l.): „Když cítíš bolest, vypij to. Když cítíš bolest zase, vypij to znovu. Když necítíš bolest, nepij to.“ [35]. V herbáři z 2. st. př. n. l. je popsáno několik rostlin, o kterých víme, že obsahují potentní alkaloidy ovlivňující vědomí (durman, konopí, pěníšník, koprníček, oměj, pablen, děhel) [35]. Ačkoliv se dle pověsti recept na původní mafeisan nezachoval a byl spálen spolu s ostatními zápisky Hua Tuo, další podobné nápoje byly

k navození anestezie či analgosedace používány i později pod různými názvy (*zheng-gu-yao*, *shui-shen-san*, *cao-wu-san*). Z přelomu 6. a 7. století n. l. se zachoval návod, jak ošetřit poranění střeva. Pokud byl vidět jen jeden konec střeva, postižený zemřel při poranění tlustého střeva za jeden a půl dne, při poranění tenkého střeva za tři dny. Pokud byly vidět oba konce, rána se mohla sešít, k prevenci úniku kolem anastomózy se používala kuřecí krev [35]. Dá se předpokládat, že takováto operace nešla provést bez anestezie. Šlo o fikci? Hua Tuo žil v době válek různých čínských států proti sobě. Jeho pacienti, vojáci, byli mladí a zdraví muži a nelze vyloučit možnost přežití. Nikde ve starých textech není zmíněna mortalita, ani komplikace, které určitě musely být vysoké. Jako kuriozitu lze uvést, že při dočasném nedostatku éteru v Čínské lidové republice v 70. letech 20. století Dr. Yan Thao Wang obnovil studium herbální medicíny a po pokusech na zvířatech i na sobě použil tento způsob anestezie u více než 46 000 operačních výkonů. U části pacientů přidal ke směsi chlorpromazin, u části nikotín [35].

Indie

Historie indické medicíny se odvolává na ajurvědu. Za zakladatele indické chirurgie je považován Susruta. Podobně jako u Hua Tuo nejsou k dispozici přesná data o jeho životě. Předpokládá se, že žil někdy v době mezi 1. až 10. stoletím našeho letopočtu, ačkoliv někteří autoři uvádějí na základě rozborů staroindických textů až r. 1 000 př. n. l. či neuvěřitelných 3 000 př. n. l. Je dokonce možné, že šlo jen o božského patrona určité chirurgické školy [36]. Rozdělení osob praktikujících medicínu na lékaře (*Kaya-cikitsakas*) a chirurgy (*Salaya-cikitsakas*) je zmíněno již v příručkách pocházejících z l. 1 200 př. n. l. [37]. Susrutovi je připisováno autorství medicínského textu *Susruta-samhita*, ačkoliv jde pravděpodobně o dílo více autorů. *Susruta-samhita* je uznávána jako komplexní učebnice chirurgie, která obsahuje nejen chirurgické postupy, ale i embryologii, anatomii, diagnostiku, popisy nástrojů, obvazů, stavění krvácení a péče o rány. K anestezii doporučuje Susruta používat víno a kanabis [37]. Divekar a Naik s odvoláním na Susrutu ještě doplňují opium a samozřejmě fyzikální znehybnění (Obr. 8) [38].

Obr. 8. Starověká metoda odstranění zkalené čočky, kterou vyvinul Sushruta
Zdroj: Wikimedia Commons (CC BY 4.0)



První překlady Samhity do arabštiny nařídil chalífa Mansúr (753–774 n. l.), který nechal přivést do Bagdádu ze své provincie vyslance spolu s hinduistickými učiteli, kteří přivezli knihy. Chalífa Harún (786–808 n. l.) přijal hinduistické lékaře do bagdádských nemocnic a nařídil další překlady knih o lékařství, farmakologii, toxikologii, astronomii a dalších oborech do arabštiny. V samotné Indii naopak umění chirurgie upadalo a evropští návštěvníci Indie v 17. století popisovali, že tou dobou chirurgie v Indii prakticky neexistovala [36].

Blízký Východ a islám

Prvé zprávy o anestezii jsou mýtického charakteru a popisují použití konopí a kafru k tišení porodních bolestí a provedení následného císařského řezu při narození hrdiny Rostama – hrdiny mnoha perských pověstí [39] (Obr. 9). Šíření islámu spojilo mnoho zemí se starou lékařskou tradicí: Řecko, Mezopotámii, Egypt, Indii. Arabští učenci překládali původní texty a dále rozvíjeli znalosti v botanice a chemii. Zprávy arabských historiků ze 13. a 14. století zmiňují kalifa z Damašku jménem Al-Walid Ibn Abdel Malek, jehož lékaři použili k anestezii před amputací nohy nápoj jménem *Al-Murquid* (v Arabštině slovo znamená „lék, jež navozuje hluboký spánek“) k navození spánku během operace. Obsahoval výtažek u lilkovitých rostlin, konopí, opia a mandragory [40]. *Murquid* je zmíněn ještě v učebnici chirurgie otomanského lékaře jménem Serafeddin Sabuncuoglu, který působil v 15. století a doporučoval ho u pacientů, kteří by nebyli schopni vydržet incizi a vypálení rány. Používal orálně mandragoru vylouhovanou v mandlovém oleji hodinu před operací a popisoval, že po jejím požití pacient postupně usne a nereaguje na operaci. U dětí radil dávku redukovat [41].

Obr. 9. Narození Rustama císařským řezem (detail). Narození Rustama.
Obrázek z *Knihy Králů* cca 1560–1580. Zdroj: Wikimedia Commons (CC BY 4.0)



Deváté až dvanácté století je považováno za zlatý věk islámu. V té době žili slavní lékaři jako Rhazes (865–925), Haly Abbass (949–982), Avicenna (980–1032) a Jorjani (1042–1137). Perský termín pro stav, kdy pacient spí a nevnímá bolest, je „*tnwym*“ [16]. Rostlinné směsi podávané orálně, nazálně a topicky obsahovaly bohehlav, mandragoru, blín černý, opium a lilek černý. Za jednoho z nejvýznačnějších učenců je považován Avicenna, celým jménem Abú 'Alí al-Husajn ibn 'Abd Alláh ibn Al-Hasan ibn Ali ibn Síná (asi 980–1037), který napsal nejméně 450 prací, z nichž 40 je věnováno medicíně. Jeho nejznámější dílo Kánún (Kánon medicíny) byl ve 12. století přeložen do latiny a vedle spisů Galéna se stal na několik století základem evropské medicíny. Šlo o kompilaci jeho vlastních zkušeností a překlady z antických a dalších autorů. Popsal 43 rostlin s analgetickými a anestetickými účinky, které samotné či v kombinaci používal během operací a metody testování účinných látek, rozlišoval mezi různými dávkami a v případě tématu tohoto článku je rozdělil do 3 skupin: ty, které působí potlačují bolest přímo, jako je fenykl nebo lněné semínko, které se aplikují přímo jako obklad, ty, které navozují spánek a snižují aktivitu, jako jsou opojné látky, mléko a sladká voda, a ty, které snižují vnímání pocitu bolesti jako jsou narkotika a somniferické látky [42]. Avicenna také popsal metodu, jak přivést člověka do bezvědomí, a tím pádem nevnímat bolest, pomocí opia, blínu a dalších látek. Opium považoval za účinnější než mandragoru a další látky [43]. Nedožil se vysokého věku pravděpodobně i vlivem nezdravého způsobu života. Aby mohl studovat dlouho do noci, zaháněl únavu pitím vína [44]. Jeho recepty se pravděpodobně staly základem i v Evropě používané anestetické houby. Vrcholem použití anestezie v muslimském světě byla učebnice chirurgie *Al-'Umda Fi-l-Jiraha* lékaře Ibn al-Quffa ze 14. století. Má v ní být zmíněno, že kromě lékaře provádějícího operaci má být u výkonu další lékař, který se stará pouze o potlačení bolesti podáváním *al-murquidu*, tedy první zmínka o specialistovi na anestezii [40].

Středověk a anestetická houba (spongia soporifera seu somnifera)

Zmínka o mořské houbě nasáklé roztokem různých rostlinných látek se objevuje i v křesťanské literatuře. Kláštery kromě zakládání špitálů byly povinny dle koncilu v Aix-la-Chapelle rovněž opisovat starší rukopisy. Mezi ně patřily i lékařské texty. Za jeden z nejvýznamnějších klášterů týkajících se medicíny je považován ten na Monte Cassino v Itálii. V kompilaci textů od Konstantina Afrického (cca 1015–1087) je pravděpodobně první zmínka o anestetické houbě: „*Ypnoticum adiutorium, id est. somnificum, conveniens his qui chirurgiam operantur aut sectiones, ut dolores non sentient soporati.*“ Užitečné hypnotikum, tj. uspávací, vhodné pro ty, kdož provádějí operace a řezy, aby spící necítili bolest – překlad JM) [45, 46]. Juvin předpokládá, že recept pochází z muslimského světa, a to ze tří důvodů: v Evropě se často používal k otupení alkohol, který je v islámu zakázán a ani v receptu není, dále v Monte Cassino bylo překládáno mnoho arabských textů a konečně recept se přesně shoduje s recepty, které jsou známy v Alexandrijské lékařské škole. Mořská houba se nechala nasáknout roztokem různých rostlin,

a pak se vysušila. Před použitím se namočila horkou vodou a dala k nosu operovaného [45]. Často uváděné námitce, že při inhalaci by nemohla fungovat, lze oponovat tím, že mohlo jít o vstřebávání účinných látek nosní sliznicí. Pacient se pak probouzel další houbou nasáklou vinným octem [45]. Recepty pak jsou známy i z lékařské školy v Salernu (12. století) a Boloni (13.–14. století). Známý recept pochází od Guy de Chauliac (cca 1300–1368), žáka boloňské školy a později lékaře papeže v Avignonu, který v r. 1363 kompletoval dílo *Chirurgia magna*, které bylo přeloženo do mnoha jazyků (Obr. 10a, b). Roztok obsahoval opium, mandragoru, výtažek z blínu, lilku, bohehlavu, břečťanu a lociky [45]. Postupem se kvůli nepřesnému opisování stává výčet látek složitější a přísady se nedají často ani identifikovat. Od používání se ustoupilo v 17. století, kdy podobné výtažky byly používány k magickým účelům a botanik Jan Baptista della Porta (1535–1615), který psal o uspávací houbě, byl papežem Pavlem V. v r. 1578 obviněn z koketování s okultismem. K zániku používání přispěl nepochybně strach při založení inkvizice (1542) a indexu zakázaných knih (1559) [45]. Dosud se vedou spory, zda tato pomůcka mohla účinkovat. V 19. a 20. století byly opakovány pokusy většinou bez úspěchu. Příčin mohlo být několik: nevhodné složení či použití, inhalační podání místo nazálního, jiná operační technika (především délka výkonu), jiný přístup pacientů k perioperační bolesti [45, 47]. Evropa si musela počkat na účinnou anestezii až do 19. století.

Obr. 10 a, b. Guy de Chauliac, *Chirurgia magna*. Prolog z vydání *Chirurgia magna* z r. 1498. Zdroj: Wikimedia Commons (CC BY 4.0)



Hanaoka Seishu

Japonsko se pyšní tím, že první dokumentovaná anestezie se udála na jejím území. Třináctého října 1804 podal chirurg Hanaoka Seishu (1760–1835) anestezii pomocí nápoje odvozeného od čínského mafeisanu, který nazval mafutsuto, jinde nazývaný tsusen-san [48, 49]. Hanaoka Seishu se věnoval studiu čínské medicíny, odkud načerpal své znalosti o anestetickém nápoji. Nejprve provedl pokus na 30 psech, a pak na člověku. Po diskuzi se svou matkou a manželkou usoudil, že manželku může snadno nahradit jinou, což u matky nelze. Jeho žena tak byla prvním člověkem anestetizovaným tsusen-sanem, ze kterého se bez následků zotavila. Manželka pak opakovaně sloužila jako pokusný objekt různých experimentů, v důsledku čehož ztratila ve středním věku zrak

[49]. Prvé použití tsusen-sanu během operace provedl 13. 10. 1804 u 60leté pacientky během mastektomie (Obr. 11). Ta se po 30 dnech úspěšně zahojila. Poté provedl ještě mnoho různých operací a sestavil tabulku dávkování podle předpokládané délky operace [49]. Metodě se dále věnoval jeho žák Gendain Kamada, který měl napsat první učebnici o podávání anestezie a vychovat další následovníky [48]. Situace se změnila po r. 1853, kdy komodor Perry pomocí americké válečné flotily donutil japonskou vládu ukončit izolaci země. Jasně převládla inhalační anestezika: éter od v r. 1855 a chloroform od r. 1861 [49].

Obr. 11. Hanaoka Seishu. Obraz z 19. století. Zdroj: Wikimedia Commons (CC BY 4.0)



Závěr

Snahy o potlačení bolesti a utrpení jsou zmiňovány v různých textech napříč zeměmi a staletími. Většinou však šlo o zmírnění bolesti při nemoci, nikoliv bolesti během chirurgických výkonů. Zatímco jednoduché operace byly prováděny již ve starověku, zmínky o potlačení bolesti během nich jsou vágní a často vycházejí z rituálního používání různých rostlin. V západní civilizaci byla péče o blaho bližního především péčí o jeho duchovní stránku, zatímco chudoba, strádání, nemoc a bolest byly považovány za běžnou součást života, případně za trest za špatné skutky [50]. Ostatně bolestivé iniciační

obřady jsou dosud součástí některých kultur a prožití bolesti má pro dotyčného jistý společenský a morální význam. Teprve s rozvojem osvícenství a humanismu, rozvojem vědeckého bádání, odklonem od strnulého používání Galénových dogmat se projevila snaha o zlepšení postavení člověka. Jedním z prvních lékařů, který se v 19. století anestézií zabýval, byl Henry Hill Hickmann (1800–1830), který zaslal výsledky svých pokusů o vyřazení bolesti a vědomí u zvířat intoxikací oxidem uhličitým do Royal Society of London, ale nedostal odpověď (citace v [50]). Zvláštním způsobem anestezie se stal na nějakou dobu mesmerismus, byť byl mnohými odmítán (Obr. 12) [51]. Přesto předznamenal novou éru hledání potlačení bolesti během operací, byť posléze nemohl soutěžit s éterem a chloroformem. Až ve 40. letech 19. století se sešlo několik šťastných okolností, kdy se dal objev anestezie očekávat, a skutečně k němu došlo záhy po sobě použitím oxidu dusného, éteru a chloroformu.

Obr. 12. Muž hypnotizující ženu pomocí živočišného magnetismu. Rytina z r. 1802. Zdroj: Wikimedia Commons (CC BY 4.0)



PROHLÁŠENÍ AUTORŮ: Prohlášení o původnosti: Práce je původní a nebyla publikována ani není zaslána k recenznímu řízení do jiného média. **Střet zájmů:** Prohlašuji, že v souvislosti s tématem práce nemám střet zájmů. **Podíl autorů:** NA. **Financování:** institucionální podpora. **Poděkování:** N/A. **Registrace v databázích:** N/A. **Projednání etickou komisí:** N/A.

LITERATURA

1. Wikipedia. William T. G. Morton. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=William_T._G._Morton&direction=next&oldid=438592590.
2. Madden, M. „Crawford Long.“ New Georgia Encyclopedia, last modified Oct 31, 2018. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: <https://www.georgiaencyclopedia.org/articles/science-medicine/crawford-long-1815-1878>.
3. Encyclopedia.com. Anesthesia, discovery of. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: <https://www.encyclopedia.com/history/dictionaries-thesauruses-pictures-and-press-releases/anesthesia-discovery>.
4. Desai SP, Desai M, Pandav CS. The Discovery of Modern Anaesthesia—Contributions of Davy, Clarke, Long, Wells and Morton. *Indian Journal of Anaesthesia*. 2007;51(6):472-478.
5. Haridas RP. The etymology and use of the word ‘anaesthesia’ Oliver Wendell Holmes’ letter to W. T. G. Morton. *Anaesth Intensive Care*. 2016 Jul;44 Suppl:38-44. doi: 10.1177/0310057X1604401507.
6. Liddell HG, Scott R. A Greek-English lexicon. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: [https://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus:text:1999.04.0057:entry=a\)naisqhs/a](https://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus:text:1999.04.0057:entry=a)naisqhs/a).

7. Askitopoulou H, Ramoutsaki IA, Konsolaki E. Analgesia and anesthesia: etymology and literary history of related greek words. *Anesth Analg*. 2000;91(2):486-491. doi: 10.1213/0000539-200008000-00048.
8. Janssen DF. Etymology of anesthesiology and anesthesia, redux. *Anesthesiology*. 2021;134:670-671. doi: <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003686>.
9. Davison MHA. The evolution of anaesthesia. *Br J Anaesth*. 1956 Jun;28(6):276-83; contd. doi: 10.1093/bja/28.6.276.
10. Mattern HR. A history of anaesthesia. *Henry Ford Hospital Medical Bulletin*. 1963;11(2):247-258. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: <https://scholarlycommons.henryford.com/hfhmedjournal/vol11/iss2/16>.
11. De Moulin D. A historical-phenomenological study of bodily pain in western man. *Bulletin of the History of Medicine*. 1974;48(4):540-570. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: <http://www.jstor.org/stable/44450167>.
12. Harrah S. Medical milestones: Discovery of anesthesia & timeline. 11. 11. 2015. University of medicine and health sciences. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: <https://www.umhs-sk.org/blog/medical-milestones-discovery-anesthesia-timeline>.
13. Porodnice.cz. Sir James Young Simpson. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: <http://lekari.porodnice.cz/sir-james-young-simpson>.
14. Kramer SN. První receptář. In Kramer SN. *Historie začíná v Sumeru*. Přeložil J. Klíma. SNKLÚ: Praha; 1965.
15. White AJ, Herbeck J, Scurlock J, et al. Ancient surgeons: A characterization of Mesopotamian surgical practices. *Am J Surg*. 2022 Aug;224(2):790-793. doi: 10.1016/j.amjsurg.2022.03.047.
16. Matic AA. An Anesthesiologist's Perspective on the history of basic airway management: The „artisanal anesthetic“ era: 1846 to 1904. *Anesthesiology*. 2017;126:394-408. doi: <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000001508>.
17. Clayton E. Where did writing begin? British Library. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: <https://www.bl.uk/history-of-writing/articles/where-did-writing-begin>.
18. Wood Library – Museum of Anesthesiology. History of anaesthesia. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: <http://www.woodlibrarymuseum.org/history-of-anaesthesia>.
19. Felgr P. Ebersův papyrus z doby Amenhotepa I. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: <https://www.starovekyegypt.net/zajimavosti/ebersuv-papyrus.php>.
20. Sullivan R. Proto-surgery in ancient Egypt. *Acta Medica (Hradec Kralove)*. 1998;41(3):109-20. PMID: 9919712.
21. Dvorjetski E. Historical medicine: Biblical and talmudic surgery and surgical practice. *J Surg Surgical Res*. 2020;6(2):178-181. doi: 10.17352/2455-2968.000127.
22. Loukas M, Bilinsky E, Bilinsky S, et al. Surgery in early Jewish history. *Clin. Anat*. 2011;24:151-154. doi: <https://doi.org/10.1002/ca.21096>.
23. Greenhill WA. Chirurgia. In Smith W. *A dictionary of Greek and Roman antiquities*. John Murray: London; 1875. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: https://penelope.uchicago.edu/Thayer/E/Roman/Texts/secondary/SMIGRA*/Chirurgia.html.
24. Astyrakaki E, Papaioannou A, Askitopoulou H. References to anesthesia, pain, and analgesia in the Hippocratic Collection. *Anesth Analg*. 2010 Jan 1;110(1):188-94. doi: 10.1213/ane.0b013e3181b188c2.
25. Wikipedia. Aulus Cornelius Celsus. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/Aulus_Cornelius_Celsus.
26. Celsus. De medicína; anglický překlad. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: <http://penelope.uchicago.edu/Thayer/E/Roman/Texts/Celsus/home.html>.
27. Papavramidou N, Papavramidis T, Demetriou T. Ancient Greek and Greco-Roman methods in modern surgical treatment of cancer. *Ann Surg Oncol*. 2010;17:665-667. doi: 10.1245/s10434-009-0886-6.
28. Botany.cz. Dioscorides. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: <https://botany.cz/cs/dioscorides>.
29. Geography. Pedanius Dioscorides and his catalog of medicinal plants. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: <https://geography.name/pedanius-dioscorides-and-his-catalog-of-medicinal-plants>.
30. Library of Congress. Dioscorides, De materia medica. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: <https://www.loc.gov/item/2021666851/> https://www.loc.gov/resource/gdcwdl.wdl_10632/?st=gallery.
31. Tubbs RS, Riech S, Verma K, et al. China's first surgeon: Hua Tuo (c. 108–208 AD). *Childs Nerv Syst*. 2011 Sep;27(9):1357-60. doi: 10.1007/s00381-011-1423-z.
32. Weizi Bl. Mafeisan: First anesthetic in the world. *Science and Technology Daily*. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: <http://www.stdaily.com/English/ChinaNews/202204/ad8f304440b448e0b4adbeb411c6dd3c.shtml>.
33. Colville A. The legendary surgeon: Hua Tuo, master of acupuncture and anaesthesia. *Chinese Lives* 15. 6. 2020. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: <https://thechinaproject.com/2020/06/15/the-legendary-surgeon-hua-tuo-master-of-acupuncture-and-anesthesia>.
34. Sze N. Hua Tuo and the origins of surgery in ancient china. 25. 3. 2022 [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: <https://hsharvardsynthesis.wixsite.com/synthesis/post/hua-tuo-and-the-origins-of-surgery-in-ancient-china>.
35. Zhao P, Yu X, Kagemoto Y. Was mafeisan an anesthetic in ancient China? *J Anesth Hist*. 2018 Jul;4(3):177-181. doi: 10.1016/j.janh.2018.01.009.
36. Agniveer. Susruta and our medical heritage. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: <https://agniveerfan.wordpress.com/2012/07/31/susruta>.
37. Agrawal DP. Susruta: The great surgeon of Yore. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: https://www.infinityfoundation.com/mandala/t_es/t_es_agraw_susruta.htm.
38. Divekar V M, Naik L D. Evolution of anaesthesia in India. *J Postgrad Med*. 2001;47:149.
39. Dabbagh A, Elyasi H, Rajaei S. Anesthesia in ancient Iran. *Anesthesia & Analgesia*. 111(2):584. doi: 10.1213/ANE.0b013e3181e33174.
40. Abdel-Halim RE. Anesthesia 1 000 years ago (II). 2009. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: <https://muslimheritage.com/anaesthesia-1000-years-ago-ii>.
41. Basagaoglu I, Karaca S, Salihoglu Z. Anesthesia techniques in the fifteenth century by Serafeddin Sabuncuoğlu. *Anesth Analg*. 2006 Apr;102(4):1289. doi: 10.1213/01.ANE.0000199205.23697.F6. PMID: 16551944.
42. Salman A, Arman Z. Contributions of Avicenna to surgery and anesthesiology. *Acta Chirurgica Belgica*. 2020;120(3): 204-211. doi: 10.1080/00015458.2020.1726096.
43. Abdel-Halim RE. Anesthesia 1 000 years ago (I). 2009. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: <https://muslimheritage.com/anaesthesia-1000-years-ago-i>.
44. Wikipedie. Avicenna. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Avicenna>.
45. Juvin P, Desmonts JM. The ancestors of inhalational anesthesia: the Soporific Sponges (XIII-XVIII centuries): how a universally recommended medical technique was abruptly discarded. *Anesthesiology*. 2000 Jul;93(1):265-9. doi: 10.1097/0000542-200007000-00037. PMID: 10861170.
46. Mion M. From „circe's root“ to „spongia soporifera“: the role of the mandrake as true anesthetic of ancient times. *J Anesth Hist*. 2017 Oct;3(4):128-133. doi: 10.1016/j.janh.2017.11.004.
47. Pioreschi P. Medieval anesthesia – the spongia somnifera. *Med Hypotheses*. 2003 Aug;61(2):213-9. doi: 10.1016/s0306-9877(03)00113-0.
48. Dote K, Ikemune K, Desaki Y, et al. Two Japanese pioneers in anesthesiology: Seishū Hanaoka and Gendai Kamada. *J Anesth Hist*. 2017 Jan;3(1):19-23. doi: 10.1016/j.janh.2016.12.002.
49. Stevens JE. Anaesthesia in Japan: Past and present. *Journal of the Royal Society of Medicine*. 1986;79(5):294-298. doi:10.1177/014107688607900510.
50. Málek J, Tůma P. Sto devadesát let od objevu chloroformu – historie inhalačních anestetik. Část 1. *Anest intenziv Med*. 2021;32(1):30-35.
51. Rosen G. Mesmerism and surgery: A strange chapter in the history of anaesthesia. *J Hist Med Allied Sci*. 1946;1(4):527-550. [Internet]. [cited 2022-28-03]. Available from: <http://www.jstor.org/stable/24618836>.