

617.3:615.472—089.818.1(621.438)

K POUŽITÍ VZDUCHOVÉ TURBÍNOVÉ VRTAČKY V TRAUMATOLOGII

M. FAIT, M. JANOVEC, K. BRÁZDOVÁ, R. VELECKÝ

Katedra chirurgických oborů pediatrie (vedoucí prof. MUDr. Mojmír Fait)

Ústav epidemiologie lékařské fakulty UJEP v Brně

(vedoucí doc. MUDr. Květuše Brázdová)

V odborných časopisech inzerují zahraniční obchodní firmy turbínové vrtačky, poháněné nejčastěji stlačeným dusíkem. Velkou předností těchto vrtaček je jejich malá váha, snadná ovladatelnost, nezávislost na přívodu elektrického proudu a vysoký počet obrátek s bohatou sadou

různě tvarovaných vrtáčků a frézek. To vše výrazně zjemňuje operační techniku ortopedických operací a dovoluje nové operační výkony. Vzhledem k tomu, že jsme nemohli takovou vrtačku zakoupit, řešili jsme tento problém sami za ztížených podmínek.

Nebylo těžké získat turbínovou leštičku BL/20 — Permon, které se běžně užívá ve strojírenství a je poháněna stlačeným vzduchem pod tlakem 5—6 atmosfér, který tryská podél vrtáčku. Leštička je z aluminia, dá se snadno rozebírat a také její tlaková hadice se dá dobře sterilizovat. Museli jsme nahradit leštící kotoučky vhodnými vrtáčky. Jako nejvhodnější se nám jeví vrtáčky zubní.

Obtíže nám nastaly při získávání sterilního stlačeného vzduchu nebo plynu. Zahraniční firmy řeší tento problém používáním zkapačného dusíku. Ke zkapačnění dusíku dochází totiž při teplotě -212°C a podle zahraničních autorů toto zmrazení s následným rozmrazením zaručuje sterilitu použitého plynu. Pro nás však jako zdroj energie přicházel v úvahu stlačený vzduch. Jeho sterilitu nám však nemohl žádný z výrobců zaručit, neboť vzduch, který je stlačován, neprochází žádným filtrem nebo čištěním. Proto jsme se zamysleli nad možnostmi mechanické nebo částečně chemické očisty užitého vzduchu. Nejprve se sledovala sterilita vzduchu v bakteriologické laboratoři. Konstrukce leštičky nedovolovala případné připojení odtokové vzduchové hadice.

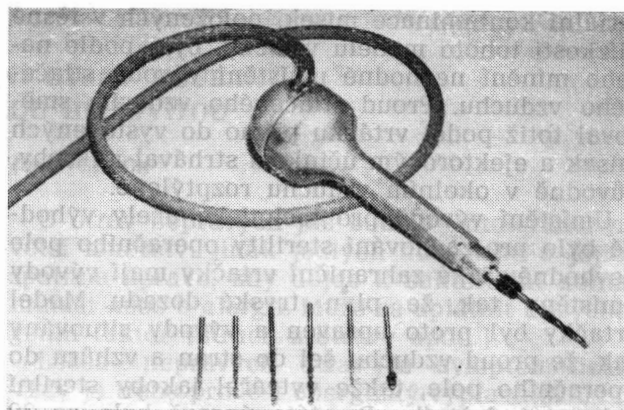
V první fázi jsme vyšetřovali sterilitu stlačeného vzduchu, vycházejícího z ocelové láhve. Z literárních údajů je známo, že působení vyšších tlaků nemá baktericidní účinek. Vyšetřovaný stlačený vzduch procházel z ocelové láhve přes redukční ventil, který se nedal fyzikálně sterilizovat, vysokotlakou hadicí, která byla sterilizována v autoklávu, do malé tlakové nádoby, přizpůsobené k jímání vzorků vzduchu při provozním tlaku 5 atmosfér. Tato odběrová nádoba byla i s kultivačním tekutým médiem vysterilizována.

Celkem bylo zhotoveno 30 odběrů, doba expozice 5 minut, tlak vyšetřovaného proudu vzduchu 5 atmosfér při pokojové teplotě. Ze 30 takto získaných bakteriologických vyšetření byla ve 24 případech prokázána bakteriologická kontaminace stlačeného vzduchu.

Jedinou možností, jak dosáhnout bakteriologické nezávadnosti užitého stlačeného vzduchu, byla chemická dezinfekce. Napojili jsme proto před druhý redukční ventil 2litrovou ocelovou tlakovou láhev s dezinfekčním roztokem. Láhev byla upravena tak, že vzduch dezinfekčním roztokem probublával (schéma).

Použili jsme 1 litru 10krát zředěného roztoku famoseptu (aquosum), neboť jiné dezinfekční látky se nezdály vhodné pro alergizující účinek (jód), korozi (chlór) nebo proto, že v důsledku snižování povrchového napětí by při probublávání vzduchu pěnily (Ajatin, Septonex). Kontrolní odběrovou nádobku s tekutou živnou půdou (bu-jón) jsme napojili v místě vyústění stlačeného vzduchu do vrtáčky. Takto upravená dezinfekce měla 96 % účinnost: 48 vzorků vzduchu z 50 vyšetření bylo sterilních.

Byli jsme si vědomi toho, že sterilizací použitého stlačeného vzduchu není otázka asepse operačního pole ještě vyřešena. Předpokládali

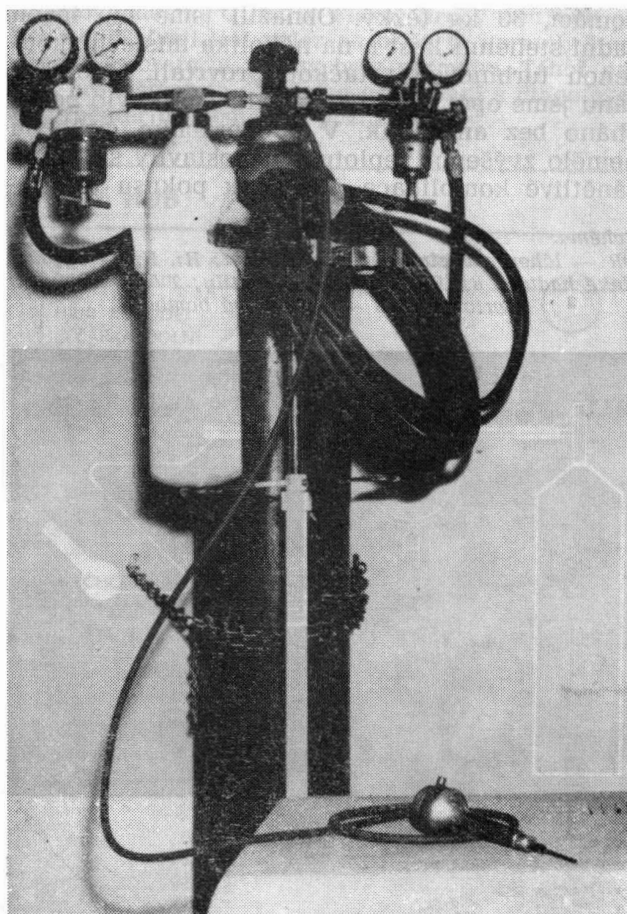


Obr. 1 Vzduchová turbínová vrtáčka

jsme totiž, že užitím stlačeného vzduchu dojde ke změněným poměrům v mikroklimatu operační místnosti včetně strhávání mikrobů z okolního ovzduší do operačního pole. Proto jsme umístili ve standardní vzdálenosti 10 centimetrů od turbínové vrtáčky Petriho misky s krevním agarem a vystavili je po dobu 60 vteřin proudu vzduchu ze spuštěného přístroje. Současně byly v různých vzdálenostech od pokusného místa odebrány stejným způsobem vzorky vzduchu zkušební místnosti.

Z 25 pokusů vyplynulo, že průměrný počet mikrobů na miskách v bezprostřední blízkosti vrtáčky se pohyboval řádově kolem 10^2 (průměr 269 na jednu misku), kdežto hodnoty mikrobů okolního ovzduší byly v průměru 2,5 mikrobů na jednu misku. Příčinou mnohonásobně vyšší bak-

Obr. 2 Vzduchová turbínová vrtáčka s příslušenstvím



teriální kontaminace misek, položených v těsné blízkosti tohoto modelu vrtačky, bylo podle našeho mínění nevhodné umístění vývodů stlačeného vzduchu. Proud stlačeného vzduchu směřoval totiž podél vrtáčku přímo do vystavených misek a ejektorovým účinkem strhával mikroby, původně v okolním vzduchu rozptýlené.

Umístění vývodů pro technické účely výhodné bylo pro zachování sterility operačního pole nevhodné. Také zahraniční vrtačky mají vývody umístěny tak, že plyn tryská dozadu. Model vrtačky byl proto upraven a vývody situovány tak, že proud vzduchu šel do stran a vzhůru do operačního pole, takže vytvářel jakoby sterilní ochranný deštník. Po této úpravě bylo ze 30 bakteriologických vyšetření 21 vzorků sterilních. Na zbývajících 9 miskách se počet mikrobů pohyboval od 1 do 6 (průměrně celkem 0,97 na jednu misku).

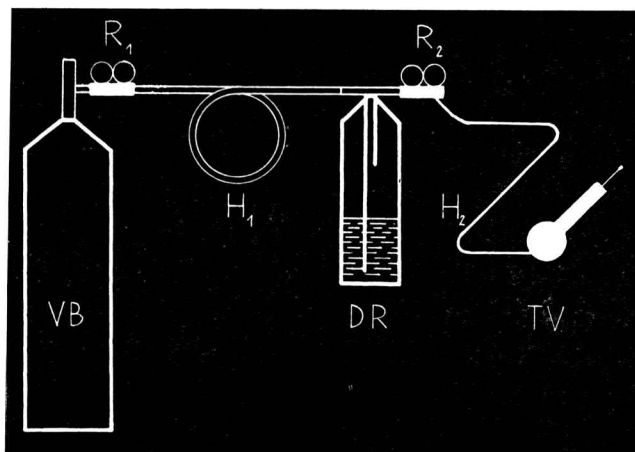
	Před rekonstrukcí	Po rekonstrukci	Okolní vzduch
Průměrný počet bakterií	269	0,97	1,7
Sterilní misky v procentech	0	69,9	20

Z tabulky vyplývá, že technická úprava vrtačky zaručuje poměrně značně spolehlivou bakteriální intaktnost operačního pole. Jde pravděpodobně o fyzikálně ochranný činitel (clonu) před sedimentací mikrobů z okolního vzduchu.

Za těchto okolností jsme mohli přistoupit k pokusu na zvířeti. Jako pokusné zvíře posloužil vepř domáci, 30 kg těžký. Obnažili jsme mu levou zadní stehenní kost a na několika místech zkoušenou turbínovou vrtačkou provrtali. Operační ránu jsme opět lege artis zašili. Zvíře bylo ponecháno bez antibiotik. V pooperačním průběhu nemělo zvýšenou teplotu a nedostavily se žádné zánětlivé komplikace. Výsledek pokusu na zvířeti

Schéma:

DR — láhev s dezinfekčním roztokem; H₁, H₂ — vysokotlaké hadice; R₁, R₂ — redukční ventily; TV — turbínová vrtačka; VB — vzduchová bomba



řeti plně potvrdil výsledky bakteriologických zkoušek.

Technické údaje

Váha vzduchové turbínové vrtačky modelu BL/20 je 0,4 kg. Optimální výkon podává při pracovním tlaku 5—6 atmosfér. Přitom dosahuje 40 až 50 000 otáček/min. Zahraniční vrtačky pracují při tlaku 6—11 at v širokém rozmezí obrátek od 0 do 100 000 otáček/min ve směru dopředu i dozadu. Jsou většinou konstruovány pro vymezené operační zákroky. Spotřeba plynu naší zkoušené vrtačky při plném zatížení činí 100 l/min. Zahraniční firmy uvádějí spotřebu plynu 100—180 l/min.

K pohonu vrtačky jsme užili stlačený technický vzduch. Je plněn do 40,4 l bomby pod tlakem 150 at. Cena jedné náplně je 4 Kčs. Tato jedna náplň vzduchové bomby vystačí podle zkoušek na 60 minut čisté práce vzduchové turbínové vrtačky. Jako dezinfekční roztok pro probublávání byl použit 10 % roztok vodného famoseptu.

Autoři měli možnost vyzkoušet také turbínovou vzduchovou vrtačku fy Zimmer. Srovnání ukázalo, že porovnávané vrtačky jsou si svými výkony velmi blízké. Vyžadují však odlišnou pracovní techniku operátora. Především je nutno vyvarovat se jakéhokoli tlaku na vrtáček, neboť vedle rychlého poklesu obrátek dochází i k nežádoucím zahřívání.

Závěr

Zavedení rotačních řezných nástrojů o vysokých a ultravysokých rychlostech vedlo k širokému výzkumu především v oblasti účinku na zubní strukturu. Mnohé kritické přehledy ukázaly, že technika vysokých rychlostí je přijatelná v ústní i ortopedické chirurgii. Proto se vzduchové turbínové vrtačky stávají stále rozšířenějším pracovním nástrojem ortopedických pracovišť ve světě. Proti elektrickým vrtačkám mají výhodu malé váhy, snadné ovladatelnosti a jednoduchosti konstrukce a údržby. Jejich nezávislost na zdroji elektrické energie je předurčuje pro široké užití ve válečné chirurgii. Vysoký počet otáček však zřetelně zrychluje, zjemňuje a zdokonaluje práci operátora. Tak může operující jedním nástrojem bez výměny vrtáčku za pilku vrtat kost, trepanovat dutiny, vést podélné řezy, excidovat potřebnou částku a opracovávat kost do požadovaného tvaru. Vyžaduje to však osvojit si nové pracovní návyky, především naučit se řezat a vrtat bez tlaku na vrtáček. Pro své nesporné přednosti získává vzduchová turbínová vrtačka trvalé místo v instrumentariu všech pracovišť, kde se zabývají kostní chirurgií a neurologií.

Souhrn

Autoři v článku upozorňují na možnost využití průmyslové turbínové vrtačky. Podrobně rozpracovávají otázku zachování sterility operačního pole při užití stlačeného vzduchu. Bakteriologické zkoušky vzduchové turbínové vrtačky jsou potvrzeny pokusem na zvířeti. Vedle malé váhy a snadné ovladatelnosti uvádějí autoři jako hlavní její přednost nezávislost na zdroji elektrického proudu, což vynikne zvláště ve válečné chirurgii.

Literatura u autorů