proLékaře.cz | 10.11.2026

MANUÁLNÍ ZUBNÍ KARTÁČKY – KVALITA VLÁKEN

Původní práce

MANUAL TOOTHBRUSHES – BRISTLES QUALITY

Original article

Hynková K.[1, 2], Pospíšilová L.[1], Voborná I.[1]
[1]Klinika zubního lékařství, Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, a Fakultní nemocnice Olomouc
[2]Asklepion – Institut klinické a estetické medicíny, Praha

SOUHRN

Úvod: Dnešní trh nabízí uživatelům velké množství manuálních zubních kartáčků lákavých barev, odlišných designů hlaviček, rukojetí, zastřižení a měkkosti vláken, ale i rozličných cen. Je však drahý, ekologický či pestrobarevný kartáček kvalitní a nepoškozuje nás? Kvalitní kartáček je definován jako kartáček, který svými vlákny nepoškozuje dásně ani tvrdé zubní tkáně. Tato studie je proto zaměřena na kvalitu opracování konců vláken. Cílem je čtenáři ukázat a porovnat kvalitu vláken šesti odlišných výrobků prodávaných na našem trhu.

Metodika: Pro tuto studii bylo vybráno šest kartáčků od šesti různých výrobců: **A.** Curaprox 5460; **B.** Dr.Max PRO32 Extra soft 5400; **C.** Tepe Compact x – soft; **D.** Spokar X 5500 Ultrasoft; **E.** SOFTdent ECO Ultrasoft; **F.** Elmex Ultrasoft. Kartáčky byly vybrány se stejnými parametry, jako je rovné zastřižení a měkkost vláken. Kvalita konců vláken kartáčků byla detekována pomocí stereomikroskopie a elektronové mikroskopie.

Výsledky: Vybrané manuální kartáčky vykazují velkou diskrepanci kvality opracování vláken nejen při porovnávání mezi pozorovanými kartáčky, ale kvalita vláken není konzistentní ani v rámci jednoho pozorování jednoho kartáčku.

Závěr: Pozorování jasně prokázalo výrazně vyšší kvalitu opracování vláken u kartáčku Tepe Compact x – soft v porovnání s ostatními kartáčky.

Klíčová slova: zubní kartáčky, manuální, kvalita vláken, konce vláken

SUMMARY

Introduction: Today's market offers to users a large number of manual toothbrushes in attractive colors, different head designs, handles, bristle cuts as well as softness, and various prices too. However, is an expensive, ecological, or brightly coloured toothbrush of a good quality and does it not harm us? A quality toothbrush is defined as a toothbrush whose bristles do not damage the gums or hard dental tissues. This study is focused on the quality of bristle ends processing. The aim is to show the reader and compare the bristle quality of six different products sold on our market.

Methods: Six toothbrushes from six different manufacturers were selected for this study: **A.** Curaprox 5460; **B.** Dr.Max PRO32 Extra soft 5400; **C.** Tepe Compact x – soft; **D.** Spokar X 5500 Ultrasoft; **E.** SOFTdent ECO Ultrasoft; **F.** Elmex Ultrasoft. Brushes were selected with the same parameters such as straight cutting and softness of the bristles. The quality of brush bristle ends was detected using stereo microscopy and electron microscopy.

Results: The selected manual brushes show a large discrepancy in the quality of the processing of the bristles not only in the comparison amongst the observed brushes, but the quality of the bristles is not consistent even within one observation of a single brush.

Conclusion: The observation clearly demonstrated a significantly higher quality of the bristles processing of the Tepe Compact x – soft brush compared to other brushes.

Key words: toothbrushes, manual, bristles quality, bristles ends

Hynková K, Pospíšilová L, Voborná I.
Manuální zubní kartáčky – kvalita vláken.
Čes stomatol Prakt zubní lék. 2023; 123(1): 11–17. doi: 10.51479/cspzl.2022.014

ÚVOD

Zubní plak je charakterizován jako vysoce organizovaná ekologická jednotka tvořená velkým množstvím bakterií usazených v makromolekulární matrix slinného a bakteriálního původu. Zubní plak se podílí na vzniku zubního kazu a onemocnění parodontu. Efektivním odstraněním zubního plaku můžeme těmto onemocněním zabránit. Již dlouho je známo mezi zubními lékaři, že plak lze dokonale očistit pouze mechanicky, a to pomocí zubních kartáčků [1].

proLékaře.cz | 10.11.2026

Manuální kartáčky při vhodném používání odstraní plak na vestibulárních, orálních a okluzních ploškách. Interdentální kartáčky umožnují odstranit plak ulpívající v mezizubních prostorech a zabránit vzniku a šíření kazů aproximálních ploch (tento článek však není zaměřen na mezizubní kartáčky, takže v následujícím textu budeme pojednávat pouze o manuálních kartáčcích). Americká dentální asociace (ADA) doporučuje užívání měkkých kartáčků bez ostrých nebo zubatých hran a konců vláken kartáčku, které by mohly způsobit abrazi tvrdých zubních tkání a dásní [2, 3, 4, 5]. Studie také prokázaly, že užívání kartáčků s vlákny vysoké a střední tvrdosti způsobují větší poškození tkání než kartáčky s vlákny měkkými [6, 7].

Cílem této studie je porovnat kvalitu extra měkkých vláken šesti kartáčků oblíbených na českém trhu.

MATERIÁL A METODIKA

Vzorky – kartáčky

Pro tuto studii autoři vybrali šest kartáčků (vzorků) od šesti různých výrobců: **A.** Curaprox 5460; **B.** Dr.Max PRO32 Extra soft 5400; **C.** Tepe Compact x – soft; **D.** Spokar X 5500 Ultrasoft; **E.** SOFTdent ECO Ultrasoft; **F.** Elmex Ultrasoft.

Údaje o množství vláken, šířce vláken a měkkosti kartáčku byly převzaty od výrobců. Přibližná délka kartáčku, délka vláken, šířka a délka hlavičky byly změřeny pomocí elektrického posuvného měřítka. Průřez tvaru rukojeti byl detekován a překreslen do obrázkové formy po příčném řezu rukojeti elektrickou pilou. Cena kartáčků je zcela orientační – byla vyhledána nejnižší udávaná cena na webu dne 5. 2. 2023.

Stereomikroskopie

Pomocí stereoskopického mikroskopu SMZ 800+ (Nikon, Tokio, Japonsko) byly zhotoveny snímky snopců každého vzorku se zvětšením 40×. Pro eliminaci nečistot byly hlavičky kartáčků před snímkováním očištěny pomocí proudu stlačeného vzduchu.

Elektronová mikroskopie

Pro lepší detekci konců a přibližnou šířku vláken kartáčku byla uříznuta část vláken u báze hlavičky kartáčku a přilepena pevně k uhlíkové pásce, která byla nalepena na ocelové destičce. Dále byl vzorek očištěn pomocí pistole se stlačeným vzduchem. Všechny vzorky byly následně pozlaceny (7 μm Au) pomocí přístroje SC7620 Mini Sputter Coater (Emitech, Kent, Spojené království) a následně byly pořízeny snímky rastrovacím elektronovým mikroskopem VEGA 5130SB (Tescan, Brno, Česká republika) se zvětšením 350× a provozním napětím 30,00 kV. Stejným způsobem byly připraveny vzorky pro měření přibližné šíře vláken, kde k měření bylo použito digitální pravítko obrazové analýzy VEGA 5130SB (Tescan).

VÝSLEDKY

Parametry vzorků udává **tabulka 1**. Následuje popis jednotlivých vzorků na základě stereomikroskopie a elektronové mikroskopie.

A. Curaprox 5460

Stereomikroskopický snímek **(obr. 1A)** zaměřený především na jeden snopec kartáčku znázorňuje kulaté zakončení téměř všech vláken. Při 40násobném zvětšení je však patrné, že všechna vlákna nedisponují stejným tvarem zaoblení konce vláken a že některá vlákna také vykazují na koncích nerovnosti ve formě jakýchsi „chlupů“ (na obrázku 1 jsou označeny šipkou). Elektronový snímek **(obr. 2A)** demonstruje, že konce vláken kartáčku jsou převážně se zaoblenými okraji. Tvar konců vláken je výrazně nehomogenní. Porozita, nerovnost a štěpení hran vláken jsou také dobře viditelné u velkého množství vláken. Přibližnou šířku vláken demonstruje měřicí elektronový snímek **(obr. 3A)**.

B. Dr.Max PRO32 Extra soft 5400

Stereomikroskopický snímek **(obr. 1B)** zaměřený převážně na jeden snopec kartáčku znázorňuje nehomogenní zaoblení konců vláken, většina konců je zaoblených téměř do roviny, malá část vláken vykazuje více kulaté zakončení. Na koncích některých vláken jsou patrné také nerovnosti – „chlupy“ (na obrázku 1 označeny šipkou).

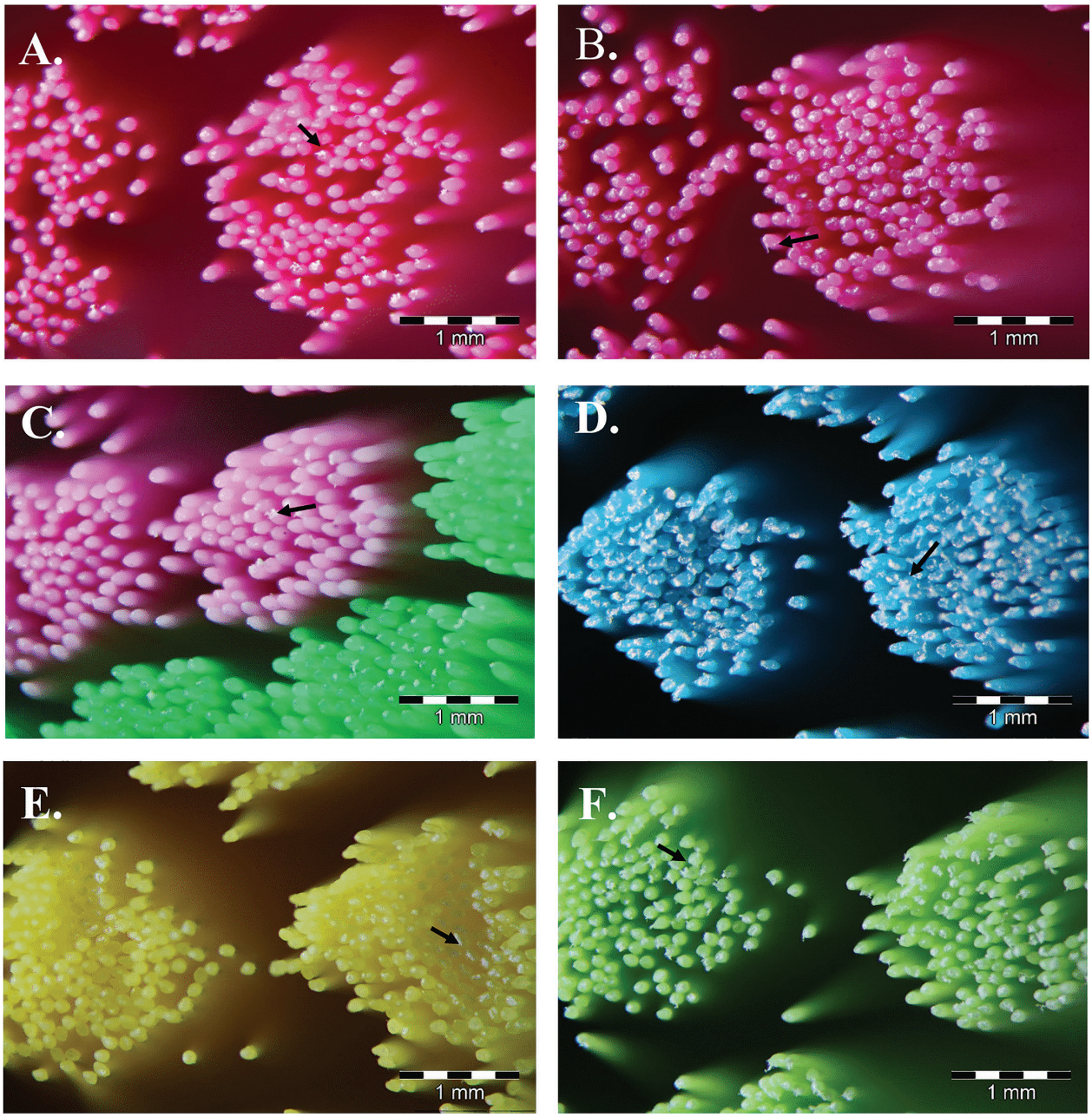
Elektronová mikroskopie **(obr. 2B)** znázorňuje rovné konce vláken s oblými okraji, někdy kulatá zakončení, což je v souladu se stereomikroskopickým snímkem. Tvar konců vláken je výrazně nehomogenní. Porozita, nerovnost a štěpení hran vláken je také na snímku patrná.

Přibližnou šířku vláken demonstruje měřicí elektronový snímek **obr. 3B**.

C. Tepe Compact x – soft

Stereo mikroskopický snímek **(obr. 1C)** je zaměřený na více snopců kartáčku z důvodu menší velikosti snopců. Na snímku je patrný velice homogenní tvar konců vláken, která jsou převážně tvaru zaobleného kužele. Na vláknech můžeme vidět nerovnosti v podobě „chlupů“ (na obrázku 1 označeny šipkou).

proLékaře.cz | 10.11.2026



Obr. 1 Stereomikroskopický snímek.
A. Curaprox 5460;
B. Dr.Max PRO32 Extra soft 5400;
C. Tepe Compact x – soft;
D. Spokar X 5500 Ultrasoft;
E. SOFTdent ECO Ultrasoft;
F. Elmex Ultrasoft
– pod zvětšením 40×.

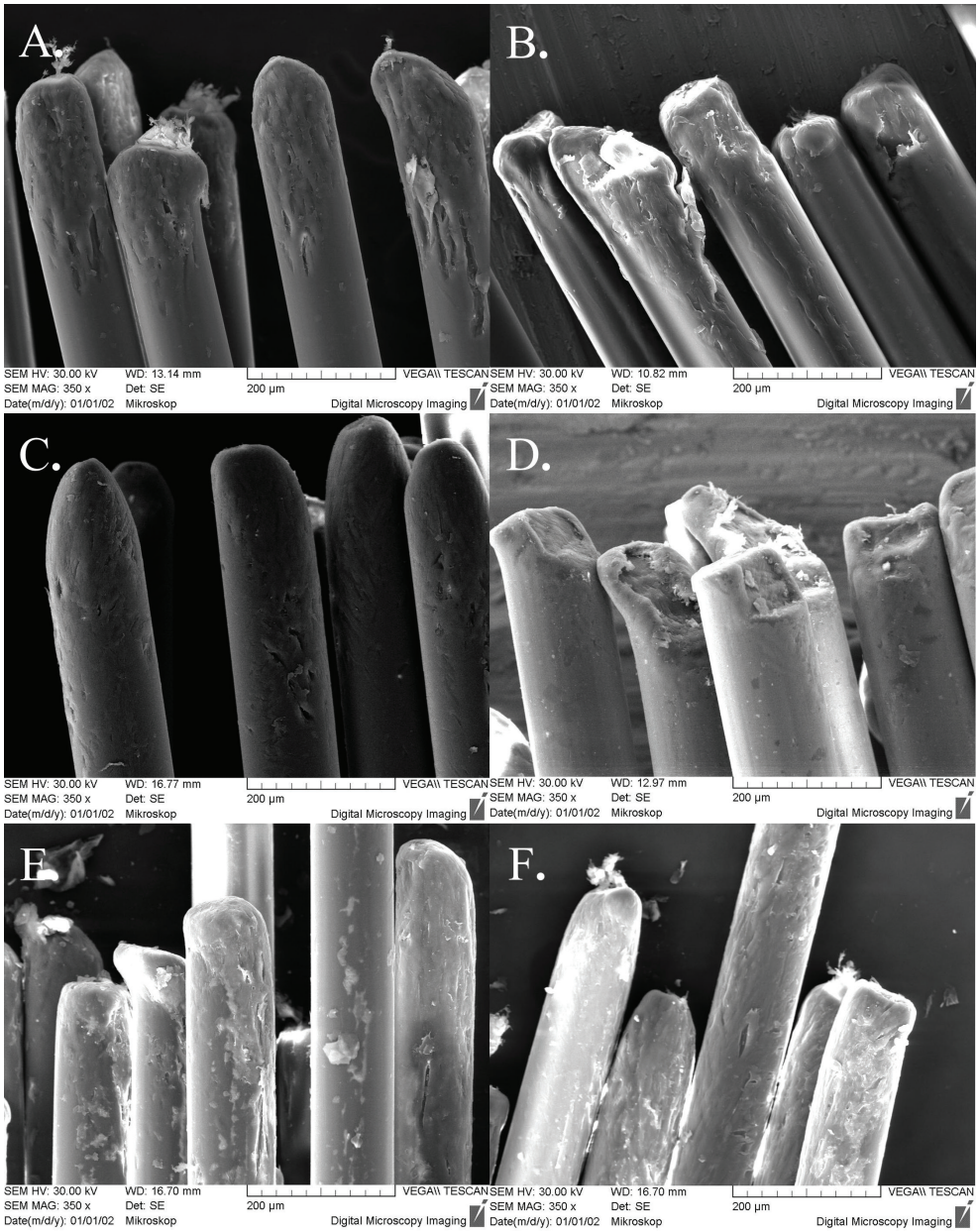
Fig. 1 Stereomicroscopy image.
A. *Curaprox 5460;*
B. *Dr.Max PRO32 Extra soft 5400;*
C. *Tepe Compact x – soft;*
D. *Spokar X 5500 Ultrasoft;*
E. *SOFTdent ECO Ultrasoft;*
F. *Elmex Ultrasoft*
– under 40× magnification.

Konce vláken kartáčku na elektronové mikroskopii **(obr. 2C)** jsou ve tvaru zaobleného kužele, tvar a zaoblenost vláken kartáčku je velmi homogenní, téměř u všech vláken na snímku. Další zajímavostí, kterou shledáváme na tomto obrázku, je vysoká hladkost povrchu hran vláken kartáčku, téměř bez výskytu porozity. Zaměříme-li se na šířku vláken kartáčku, vlákna jsou nepatrně širší, což potvrzuje i měřicí snímek **obr. 3C**.

D. Spokar X 5500

Stereomikroskopický snímek **(obr. 1D)** zaměřený na dva snopce kartáčku. Všechna vlákna nedisponují stejným tvarem, snímek znázorňuje ploché a u některých vláken šikmé až ostré zakončení. Je patrné, že jsou vlákna ve snopci uspořádaná blíže k sobě v porovnání s kartáčky A, B, C, F. Konce některých vláken vykazují nerovnosti ve formě „chlupů" (na obrázku 1 označeny šipkou). Elektronový snímek **(obr. 2D)** demonstruje konce vláken kartáčku Spokar X 5500. Konce vláken kartáčku jsou ostré, zubaté až roztřepené, jen malá část vláken vykazuje nějaké známky zaoblení. Celkově tvar vláken je velmi nekonzistentní. Tato vlákna jsou ale na hranách velmi hladká a nevykazují známky porozity. Nelze si také

proLékaře.cz | 10.11.2026



Obr. 2 Elektronová mikroskopie vláken kartáčků.
A. Curaprox 5460;
B. Dr.Max PRO32 Extra soft 5400;
C. Tepe Compact x – soft;
D. Spokar X 5500 Ultrasoft;
E. SOFTdent ECO Ultrasoft;
F. Elmex Ultrasoft
– pod zvětšením 350×.

Fig. 2 Electron microscopy of brush bristles.
A. *Curaprox 5460;*
B. *Dr.Max PRO32 Extra soft 5400;*
C. *Tepe Compact x – soft;*
D. *Spokar X 5500 Ultrasoft;*
E. *SOFTdent ECO Ultrasoft;*
F. *Elmex Ultrasoft*
– under magnification 350×.

na obr. 2D nepovšimnout, že vlákna kartáčku jsou v porovnání s ostatními vzorky lehce širší, což také potvrzuje měřicí snímek **obr. 3D**. Šířka vláken je přibližně 137 µm.

E. SOFTdent ECO Ultrasoft

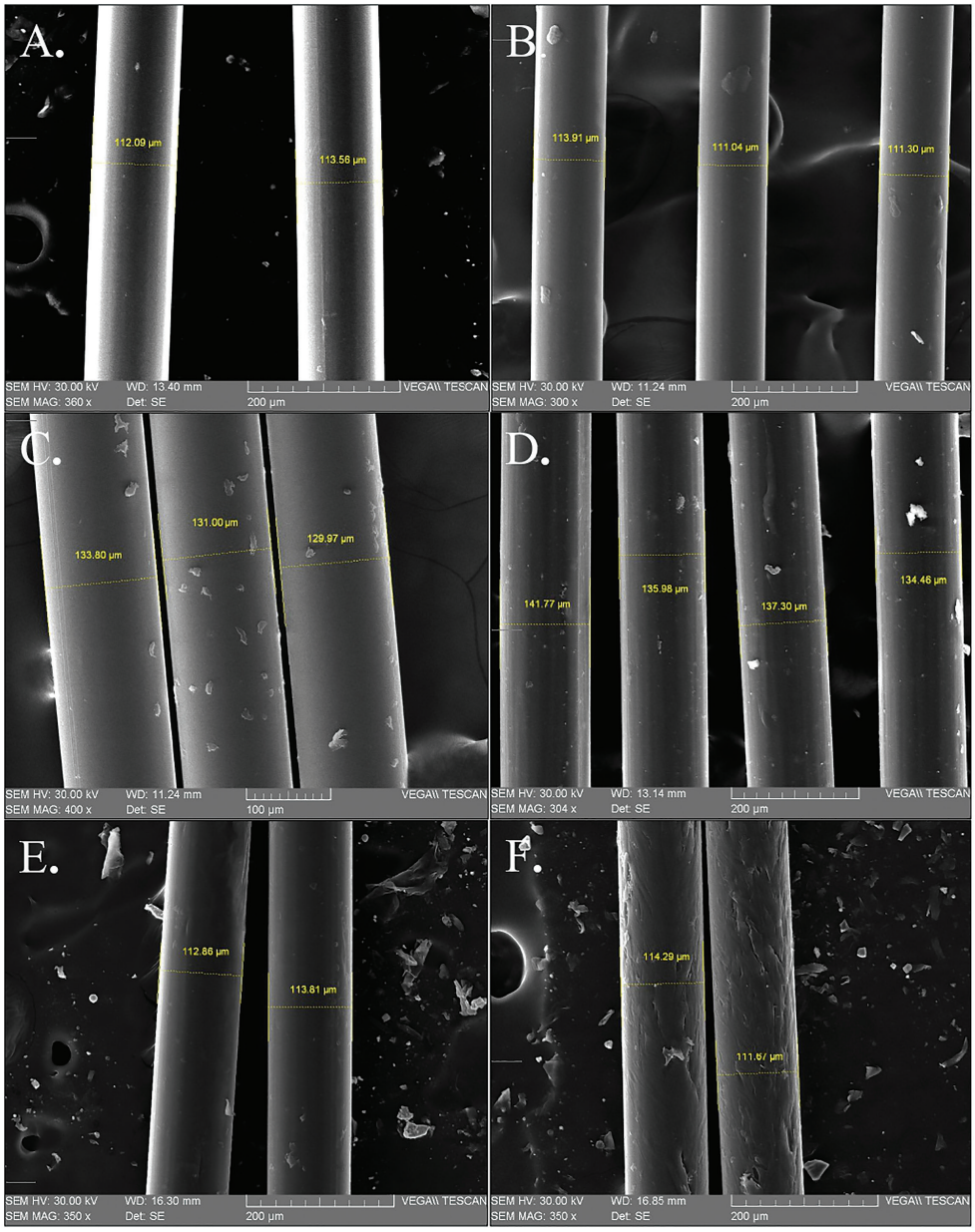
Stereomikroskopický snímek **(obr. 1E)** zaměřený na dva snopce kartáčku. Na snímku je vidět nehomogenní zaoblení konců vláken. Z obrázku je patrná nejednotná délka vláken. Nekonzistentní délka vláken tvoří na obrázku jak v levém, tak pravém snopci výraznou prohlubeň. Vlákna ve snopci jsou uspořádaná blíže k sobě, podobně jako u vzorku D. Na tomto vzorku si můžeme povšimnout i nerovnosti na špičkách vláken v podobě „chlupů“ (na obrázku 1 označeny šipkou).

Konce vláken kartáčku na elektronové mikroskopii vykazují zaoblený tvar **(obr. 2E)**. Tvar a zaoblenost vláken kartáčku je však velmi nehomogenní, některá vlákna mají téměř rovné konce, některá končí zaoblenou špičkou. Porozita a nerovnost v podobě pryskyřičných nánosů na hranách vláken je u tohoto vzorku velmi výrazná. Přibližnou šířku vláken demonstruje měřicí elektronový snímek **obr. 3E**.

F. Elmex Ultrasoft

Stereomikroskopický snímek **(obr. 1F)** zaměřený na dva snopce znázorňuje převážně

proLékaře.cz | 10.11.2026



Obr. 3 Měřicí elektronový mikroskopický snímek šíře vláken kartáčků.
A. Curaprox 5460;
B. Dr.Max PRO32 Extra soft 5400;
C. Tepe Compact x – soft;
D. Spokar X 5500 Ultrasoft;
E. SOFTdent ECO Ultrasoft;
F. Elmex Ultrasoft
– pod zvětšením 300–400×.

Fig. 3 Measuring electron microscopic image of brush bristles width.
A. *Curaprox 5460;*
B. *Dr.Max PRO32 Extra soft 5400;*
C. *Tepe Compact x – soft;*
D. *Spokar X 5500 Ultrasoft;*
E. *SOFTdent ECO Ultrasoft;*
F. *Elmex Ultrasoft*
– under magnification 300–400×.

homogenní kulaté zakončení vláken. Na koncích vláken můžeme vidět nerovnosti v podobě „chlupů" v rozsáhlém zastoupení (na obrázku 1 označeny šipkou).

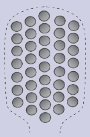
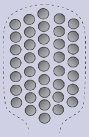
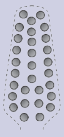
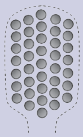
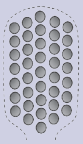
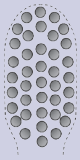
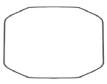
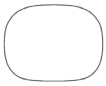
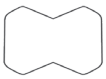
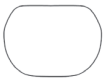
Konce vláken kartáčku na elektronové mikroskopii jsou ve tvaru zaoblené špičky či rovné s oblými okraji **(obr. 2F)**. Konce vláken vykazují známky štěpení – chlupů. Porozita, nerovnost a štěpení hran vláken jsou také dobře viditelné u tohoto vzorku. Přibližnou šířku vláken demonstruje měřicí elektronový snímek **obr. 3F**.

DISKUSE

Americká dentální asociace (ADA) doporučuje užívání měkkých kartáčků bez ostrých nebo zubatých hran a konců vláken kartáčku, které by mohly způsobit abrazi tvrdých zubních tkání a dásní [2, 3, 4, 5]. Zanatta a kol. ve své studii prokázali, že užívání kartáčků s vlákny vysoké a střední tvrdosti (medium, hard) způsobují větší poškození tkání než kartáčky s vlákny měkkými (soft) [7]. Ze studie publikované Greggianin a kol. vyplývá, že kartáčky s vlákny, jejichž konce jsou rovné s oblými okraji, jsou k měkkým tkáním šetrnější než kartáčky s vlákny, jejichž konce jsou zúžené do špičky. Výsledky této studie také prokazují, že odstranění zubního plaku je efektivnější pomocí zubních kartáčků s vlákny bez špičky. Proto se tato studie zaměřila na kartáčky na českém trhu, které by podle autorů mohly splňovat požadavky ADA.

proLékaře.cz | 10.11.2026

Tab. 1 Přehledová tabulka obsahující základní parametry kartáčků.
* – parametry udávané výrobcem; a – výrobce udává, že celkový počet vláken se může lišit
Tab. 1 *Overview table containing the basic parameters of manual brushes.*
** – parameters specified by the manufacturer; a – the manufacturer states that the total number of bristles may vary*

Kartáček	Curaprox 5460	Dr.Max PRO32 Extra soft 5400	Tepe Compact x – soft	Spokar X 5500 Ultrasoft	SOFTdent ECO Ultra soft	Elmex Ultra soft
Měkkost	Extra měkký*	Extra měkký*	Extra jemný *	Extra měkký*	Ultra soft*	Ultra soft*
Počet vláken	<5460*	5400*	2760*	<5500*	5480*	6780*A
Počet svazků vláken	39	39	30	39	39	39
Délka kartáčku (cca v cm)	18	18,5	17,6	17,6	18,8	18,6
Šířka vláken (cca v mm)	0,1 mm*	0,102 mm*	X	0,1 mm*	0,1 mm*	0,1 mm*
Zastřižení vláken	rovné	rovné	rovné	rovné	rovné	rovné
Délka vláken (cca v mm)	9	9	9	9	9	9
Tvar hlavičky						
Tvar rukojeti (průřez)						
Šířka hlavičky (cca v mm)	12,5	13,75	9,64	13,05	12,25	12,85
Délka hlavičky (cca v mm)	25	25,5	22,5	23,5	27,25	27,5
Nejnižší cena za kus na webu (Kč) k 5. 2. 2023	87	79	44	65	47	74

Z **tabulky 1** je patrné, že vzorky Curaprox 5460, Dr.Max PRO32 Extra soft 5400, Spokar X 5500, SOFTdent ECO Ultrasoft mají podobné množství vláken, zatímco vzorek Tepe Compact x – soft má počet vláken přibližně poloviční, a tedy i menší množství svazků vláken. Kartáček Elmex Ultrasoft má o 1000 vláken více než kartáčky A, B, D, E. Nejdelší kartáček je SOFTdent ECO Ultrasoft, délky kartáčků jsou však téměř identické (±0,7 cm). Tvary hlaviček, délka a šířka se jen nepatrně liší u vzorku Curaprox 5460, Dr.Max PRO32

proLékaře.cz | 10.11.2026

Extra soft 5400, Spokar X 5500 Ultrasoft, SOFTdent ECO Ultrasoft. Výrazně se v těchto parametrech odlišuje vzorek Tepe Compact x – soft, který má hlavičku ve tvaru zaobleného trojúhelníku. Tvar průřezu rukověti je velmi variabilní mezi vzorky. Domníváme se, že vyhovující tvar rukověti kartáčku je velmi subjektivní a je jen na uživateli, jaká rukověť je pro něj nejkomfortnější pro dobrou manipulaci s kartáčkem při čištění zubů.

Na **obrázku 1** je patrné, že tvary konců vláken všech šesti kartáčků se výrazně liší. Vzorek Curaprox 5460 i Tepe Compact x – soft mají nejvíce zaoblené konce vláken, kdežto u vzorku Spokar X 5500 Ultrasoft je patrná i bez většího zvětšení nepravidelnost a nesouměrnost konců vláken. Stereomikroskopické fotografie demonstrují nerovnosti konců vláken u všech vzorků v podobě tzv. chlupů (označeny na obrázku šipkou), jejichž přítomnost by mohla podle názoru autorů způsobovat poškození tkání. Vzorek Spokar X 5500 Ultrasoft vykazuje podle elektronové mikroskopie nejvyšší hladkost hran v porovnání se všemi vzorky, přesto Spokar X 5500 Ultrasoft má nevyhovující opracování konců vláken, které nevykazují žádné známky zaoblenosti. Z našeho pohledu tento vzorek s ostrými konci vláken může při čištění zubů poškozovat tkáně parodontu i tvrdé zubní tkáně. Při porovnání všech vzorků vykazuje největší homogenitu a hladkost hran vlákna kartáček Tepe Compact x – soft.

Přibližná šířka vlákna je podobná u vzorků A, B, E, F; tyto naměřené šířky se liší od šířek udávaných výrobci o 10 až 15 µm. Vlákna vzorku C a D jsou však širší v porovnání s ostatními vzorky asi o 10–20 µm, naměřená šířka se od šířky udávané výrobcem liší, viz **tabulku 1**.

Těsné uspořádání vláken ve snopci u Spokar X 5500 Ultrasoft a SOFTdent Ultrasoft může mít vliv na vysychavost kartáčku.

ZÁVĚR

Z výsledků studie je zřejmé, že ve kvalitě opracování vláken kartáčků nabízených na našem trhu je velká diskrepance. Tepe Compact x – soft nejvíce odpovídá požadavkům na vlákna zubních kartáčků doporučeným Americkou dentální asociací.

Prohlášení
Autoři potvrzují, že studie proběhla bez spolupráce a finanční podpory výrobců zmiňovaných produktů.

MDDr. Kristýna Hynková
Klinika zubního lékařství
LF UP a FN Olomouc
Palackého 12
779 00 Olomouc
e-mail: hynkovkr@gmail.com

LITERATURA

1. Kilian J.
Prevence ve stomatologii.
2. vydání. Galén; Praha, 1999.
2. American Dental Association (ADA).
A look at toothbrushes.
J Am Dent Assoc. 2007; 138: 1288.
3. www.ada.org/resources/research/science-and-research-institute/oral-health-topics/toothbrushes
4. Breitenmoser J, Mörmann W, Mühlemann HR.
Damaging effects of toothbrush bristle end form on gingiva. J Periodontol. 1979; 50(4): 212–226. doi: 10.1902/jop.1979.50.4.212.
PMID: 374707
5. Januar P, Susetyo A, Widyastuti R.
The effectiveness of sharp end and rounded end bristle toothbrush.
Dent J: Majalah Kedokteran Gigi.
2010; 43(3): 122–125.
6. Greggianin BF, Oliveira SC, Haas AN, Oppermann RV.
The incidence of gingival fissures associated with toothbrushing: crossover 28-day randomized trial.
J Clin Periodontol. 2013; 40(4): 319–326.
doi: 10.1111/jcpe.12072
Epub 2013 Feb 21.
PMID: 23425194
7. Zanatta FB, Bergoli AD, Werle SB, Antoniazzi RP.
Biofilm removal and gingival abrasion with medium and soft toothbrushes.
Oral Health Prev Dent. 2011; 9(2): 177–183.