proLékaře.cz | 30.10.2026

# Příspěvek k ultrazvukové preparaci tvrdých zubních tkání

*Roubalíková L.*

Stomatologická klinika LF MU a FN u sv. Anny, Brno,
přednosta prof. MUDr. J. Vaněk, CSc.

**Souhrn**

*Cíl:* Cílem předkládané práce je porovnat efekt systému Vector® (Dürr Dental, Německo) a klasické rotační techniky při preparaci kavit.

*Metodika:* Experiment byl proveden na extrahovaných zubech. Celkem 20 extrahovaných premolárů a molárů bylo náhodně rozděleno do skupin po pěti. Na žvýkací ploše byly preparovány kavity standardním diamantovým brouskem a poté jemným diamantovaným brouskem systémem Vector® (Dürr Dental, Německo) a kombinací obou způsobů preparace. Vzorky byly po předchozím pokovení vyšetřeny v elektronovém mikroskopu. Byl změřen průměrný čas preparace.

*Výsledky:* Stěny kavit preparované systémem Vector® byly méně drsné v porovnání s klasickou preparační technikou. Čas potřebný k preparaci byl u systému Vector® více než dvojnásobně delší v porovnání s rotační preparací.

***Klíčová slova:*** preparace – ultrazvuk – Vector® systém

**Roubalíková L.: A Contribution to Ultrasound Preparation of Hard Dental Tissues**

***Summary:*** *Objective:* The aim of the work was to compare the effect of the system Vector® (Dürr Dental, Germany) and classical rotation technique in the preparation of cavities.

*Methods:* The experiment was performed on extracted teeth. A total of 20 extracted premolar teeth were randomly distributed to groups of 5 in each of them. At the masticatory surface the cavities were prepared by a standard diamond stone and subsequently with a fine diamond stone of the Vector® system (Dürr Dental, Germany) and a combination of both types of preparation. The samples were coated with metal and then examined by electron microscopy. The average period of preparation was measured.

*Results:* The walls of the cavities prepared by the Vector® system were less rough as compared with the classical rotation preparation. The time period necessary for preparation with the Vector® system was more than twice as long as that of the rotation preparation.

***Key words:*** preparation, ultrasound, Vector® system

*Prakt. zub. Lék., roč. 53, 2005, č. 6, s. 133–137.*

## ÚVOD

V 50. letech 20. století došlo díky pokrokům mikrobiologie a biochemie k vědeckému objasnění vzniku a rozvoje zubního kazu a vznikly nové klinické konsekvence [9, 10]. Ty byly zpočátku zaměřeny především na prevenci zubního kazu, nikoli na změnu konceptu výplňové terapie. Účinnými preventivními opatřeními se ale podařilo významně snížit kazivost chrupu ve většině vyspělých zemí. Vzrostl počet jedinců s intaktním chrupem a rozsáhlé kariézní léze ustoupily menším, pomaleji progredujícím kazům [2, 3]. Kromě klasického ošetření zubního kazu se prosadily neinvazivní a minimálně invazivní terapeutické přístupy. S poznáním detailní etiologie a patogeneze zubního kazu souvisí rovněž rozvoj metod časné diagnostiky zubního kazu, stanovení míry rizika i aktivity kazu, řada nových poznatků v oblasti adhezivních výplňových materiálů i dosud méně obvyklé preparační techniky. Preparaci (z lat. praeparatio – příprava) v zubním lékařství vyčerpávajícím způsobem definoval G. V. Black [13]: *„Pod výrazem exkavace nebo preparace kavit rozumíme každé instrumentální ošetření zubu poškozeného zubním kazem tak, že zbývající část je ponechána ve stavu, který umožňuje rekonstrukci výplní, odolá zatížení a zabrání vzniku zubního kazu na téže ploše.“* Blackova pravidla preparace jsou dodnes základními kameny ve výuce preparace kavit. S rozvojem znalostí o biomechanice intaktního a preparovaného zubu však dnešní koncept preparace již striktně nerespektuje pravidlo preventivní extenze. Blackův koncept vyžadoval provést výraznou extenzi pro prevenci sekundárního zubního kazu. To však

proLékaře.cz | 30.10.2026

znamená značné oslabení zubu a ztěžuje jeho anatomickou a funkční rekonstrukci. Proto je dnešním trendem co nejvíce chránit zubní tkáně před přílišnou radikalitou při preparaci. Rozhodující je velikost defektu, úroveň ústní hygieny a druh použitého materiálu. Podle principu opracování tvrdých zubních tkání rozlišujeme mechanickou, chemomechanickou, kinetickou a hydrokinetickou preparaci [11, 12].

Mechanická preparace zahrnuje preparaci ruční a strojovou. Ručně lze exkavovat kazivý dentin s použitím exkavátoru, což je dobrou alternativou použití kulovitých vrtáčků. Ve sklovině se ruční preparace může uplatnit zejména při úpravě gingiválních sklovinných okrajů. Užívá se dlátek na sklovinu. Mechanická strojová preparace je rotační a oscilační. Rotační preparace je nejčastějším způsobem preparace zubních tkání vůbec. Stomatologické pohony a násadce jsou nutnou součástí vybavení každé stomatologické ordinace. Základními pohony jsou turbína, elektromotor, popř. vzduchový motor. Při oscilační preparaci instrument kmitá. Sonická preparace byla původně vyvinuta pro preparaci kavit na aproximálních plochách. Jde o strojovou preparaci, kdy se příslušný násadec nasazuje na hadici místo turbínového násadce a koncovka je poháněna stlačeným vzduchem. Koncovky různého tvaru kmitající s frekvencí slyšitelného zvuku jsou částečně kryty diamantovým bortem. Tvar koncovky určuje tvar kavity, hladký povrch je vždy přivrácen při preparaci k sousednímu zubu, takže nehrozí jeho poškození. Získává se kavita pravidelného tvaru s minimálně drsnými okraji [14, 15]. Obdobný efekt lze očekávat i od preparace ultrasonické, kdy koncovka kmitá s frekvencí ultrazvuku. Preparační koncovky jsou doplňující výbavou moderních ultrazvukových přístrojů sloužících primárně k odstranění zubního kamene. Preparovat lze i ultrazvukovým systémem Vector® (Dürr Dental, Německo). Ultrazvukové kmity jsou zde vedeny přes rezonanční tělísko tvaru kroužku, kroužek se deformuje a vznikají sekundární lineárně-vertikální pohyby. Nástroj upnutý v úhlu 90 stupňů k ose násadce se pohybuje přísně vertikálně. Účinnost systému regulujeme volbou koncovek o různé rigiditě a přidáním abrazivních částic do chladícího média. Čím je koncovka rigidnější, tím více energie se přenáší na zubní tkáně. Zdrojem částic, které mohou být přiváděny do tekutiny, je suspenze karbidu křemíku (Vector Fluid – Abrasive) s ostrohrannými částicemi ve tvaru hranolů, velikosti 40–50 mm, nebo suspenze hydroxyapatitu (Vector Fluid – Polish) s okrouhlými částicemi o velikosti okolo 10 mm. Vysoce rigidních koncovek speciálních tvarů může být použito k preparaci kavit a úpravě okrajů skloviny. Preparuje se s použitím abrazivního média Vector Fluid Abrasive. Preparace je doporučována zejména pro malé kavity lokalizované ve sklovině, přípravu k pečetění jamek a rýh a ohlazení sklovinných okrajů kavity. Sonicky a ultrasonicky nelze odstranit kariézní dentin, proto u kazů zasahujících do dentinu se nelze obejít bez exkavátoru nebo exkavačních vrtáčků. Princip systému Vector a první klinické zkušenosti s ním publikoval Hahn [4].

## CÍL PRÁCE

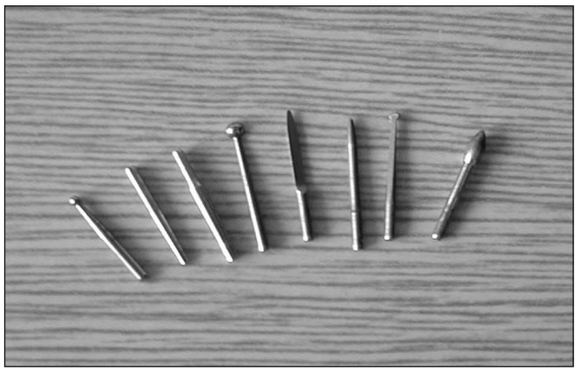
Cílem předkládané práce bylo vyšetřit a porovnat okraje kavit preparovaných rotačně a pomocí systému Vector® (výrobce Dürr Dental, Německo) v kombinaci s abrazním médiem Vector Fluid Abrasive a ověřit tyto hypotézy:

1. Stěny kavit preparovaných systémem Vector Fluid Abrasive jsou méně drsné v porovnání s klasickou rotační preparací diamantovaným brouskem.

2. Vector Fluid Abrasive aplikovaný na závěr rotační preparace odstraní hrubé nerovnosti.

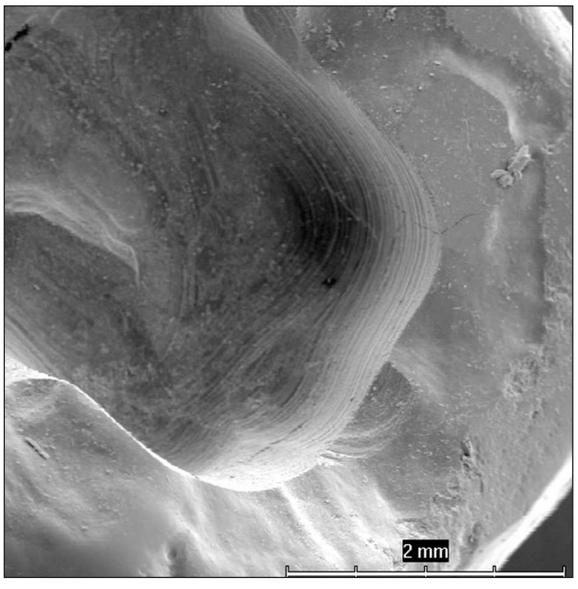
## MATERIÁL A METODIKA

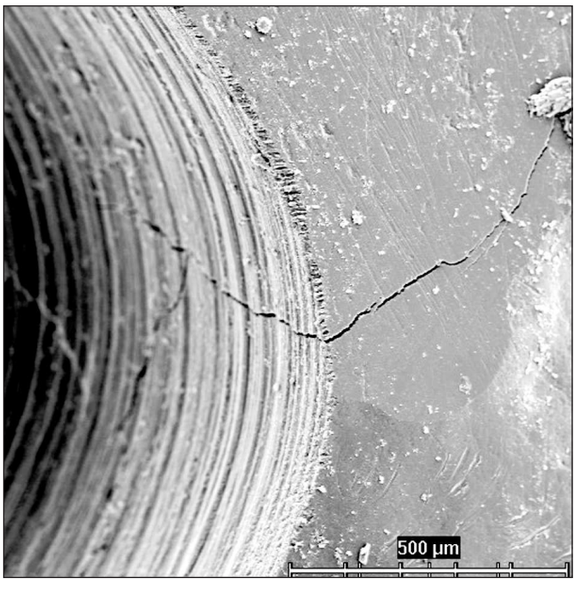
Pracovali jsme na intaktních extrahovaných zubech – premolárech a třetích molárech. Zuby byly uloženy v roztoku 1% chloraminu nejdéle 96 h, před preparací byly důkladně omyty proudem tekoucí vody a náhodně rozděleny do 4 skupin po po 5 kusech. Pak byla provedena preparace na žvýkací ploše zajímající celý fissurální komplex. K rotační preparaci bylo použito mikromotoru stomatologické soupravy Spirit S1 (Siemens, Německo) a kolénkového násadce s převodem 1:5 (do rychla). K ultrasonické preparaci bylo použito systému Vector® (výrobce Dürr Dental, Němec-



**Obr. 1. Preparační koncovky systému Vector® (Dürr Dental, Německo).**
**Fig. 1. Preparation terminal in the Vector® system (Dürr Dental, Germany).**

proLékaře.cz | 30.10.2026




**Obr. 2a, 2b. Okraje kavity preparované standardním diamantovaným brouskem.**
**Fig. 2a, 2b. Edges of cavity prepared by a standard diamond stone.**

ko) v kombinaci s abrazním médiem Vector Fluid Abrasive. Preparační nástroje byly použity následujícím způsobem:

1. Standardní diamantovaný brousek tvaru válečku, 200 000 ot/min., chlazení vodní sprayí.
2. Standardní diamantovaný brousek tvaru válečku, poté ohlazení okrajů tvarově odpovídajícím jemným diamantovaným brouskem (červený kód), 200 000 ot/min., chlazení vodní sprayí.
3. Preparační koncovka systému Vector® tvaru válečku velikostně odpovídající diamantovanému brousku, abrazní médium Vector Fluid Abrasive (obr. 1).
4. Standardní diamantovaný brousek tvaru válečku, 200 000 ot/min., chlazení vodní sprayí, poté ohlazení okrajů systémem Vector® s použitím abrazního média Vector Fluid Abrasive.

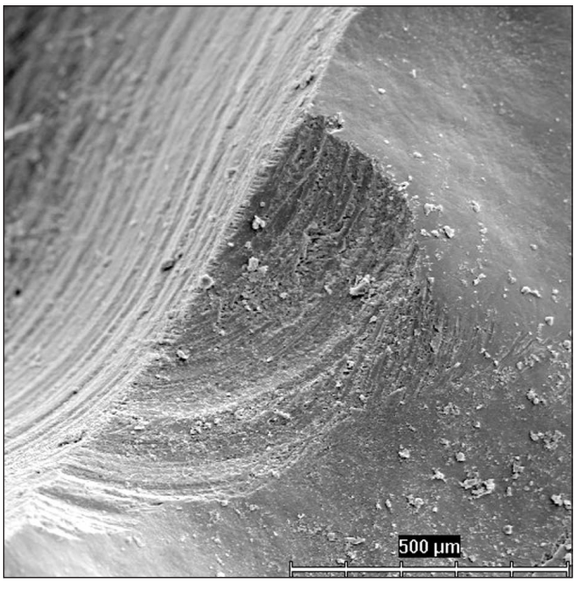
V průběhu preparace byl měřen čas a vyjádřena průměrná doba v min. potřebná k preparaci kavity standardním diamantovaným brouskem a systémem Vector® v kombinaci s Vector Fluid Abrasive. Vzorky po preparaci byly uchovány suché a dodány k elektronově mikroskopickému vyšetření. Vzorky byly pokoveny mědí a byl pozorován vždy obvod preparovaných kavit. K vyšetření byl použit elektronový mikroskop JSM 840.

## VÝSLEDKY

Stěny kavity preparované pouze standardním diamantovaným brouskem ukazují obr. 2a, obr. 2b. Jsou patrné vrypy způsobené zrny brousku a rotací nástroje. Stěny kavity preparované kombinací standardního a jemného diamantovaného brousku zachycuje obr. 3. Drsnost je menší.

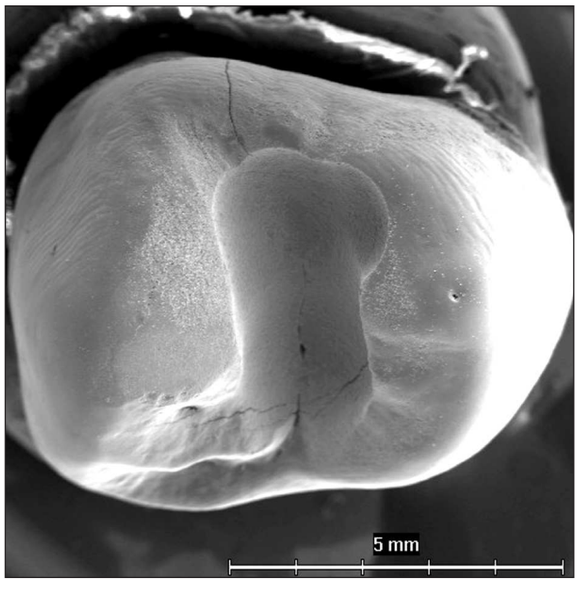
Stěny kavity preparované systémem Vector® (obr. 4a, obr. 4b) jsou méně drsné bez vrypů. Stěny kavit preparovaných kombinací rotace a oscilace mají patrný méně drsný horní okraj – v místě korespondujícím působení Vector Fluid Abrasive (obr. 5).

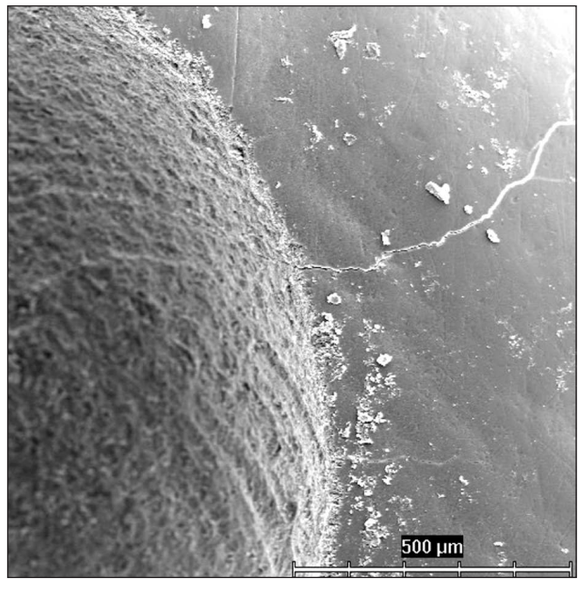
Průměrná doba potřebná k preparaci systémem Vector® (s použitím Fluid Abrasive) byla více než dvojnásobná v porovnání s rotační preparací standardním brouskem (4 min. oproti 1,5 min.).



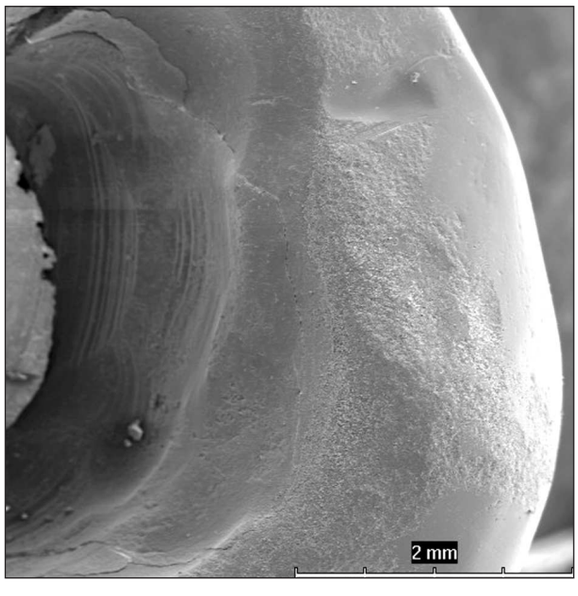

**Obr. 3. Okraje kavity preparované standardním a pak jemným diamantovaným brouskem.**
**Fig. 3. Edges of cavity prepared by a standard diamond stone and then by a fine diamond one.**

proLékaře.cz | 30.10.2026




**Obr. 4a, 4b. Okraje kavity preparované systémem Vector® s použitím média Vector Fluid Abrasive.**
**Fig. 4a, 4b. Edges of cavity prepared by the Vector® system with the use of Vector Fluid Abrasive medium.**




**Obr. 5. Okraje kavity preparované standardním diamantovaným brouskem a ohlazené systémem Vector® s použitím média Vector Fluid Abrasive.**
**Fig. 5. Edges of cavity prepared by a standard diamond stone and then made smooth by the Vector® system with the application of Vector Fluid Abrasive medium.**

## DISKUSE

Sonická a ultrasonická preparace patří k méně obvyklým způsobům preparace kavit. Někteří autoři se zabývali uvedenou problematikou a okraje kavit vyšetřili i mikroskopicky [16, 17]. Konstatovali, že stěny kavit preparovaných oscilujícím nástrojem jsou bez hrubých nerovností. Obdobné práce týkající se preparace systémem Vector® jsme v literatuře nenalezli. Autoři zabývající se systémem Vector® omezují svá zkoumání na ošetření parodontu [1, 5, 6, 7, 8], s výjimkou Hahna, který se ale o preparaci systémem Vector® zmiňuje okrajově [4]. Na základě našich výsledků lze konstatovat, že elektronově mikroskopický obraz kavit preparovaných systémem Vector® odpovídá elektronově mikroskopickému obrazu kavit preparovaných běžnými koncovkami oscilujícími v oblasti frekvence slyšitelného zvuku nebo ultrazvuku. Na rozdíl od takových koncovek jsou instrumenty systému Vector® hladké a slouží pouze k přenosu ultrazvukové energie na abrazní médium. To je v pravidelných intervalech dodáváno tryskou na povrch koncovky a poněkud omezuje přehled v operačním poli. Proto je třeba preparaci přerušovat a efekt sledovat po opláchnutí proudem vody. Při preparaci v aproximálním prostoru je nutné chránit sousední zub před poškozením. Doplnění systému Vector® preparačními koncovkami rozšiřuje jeho možnosti použití i do oblasti miniinvazivního ošetření zubního kazu. Preparovat lze hlavně ve sklovině, pro preparaci v dentinu a zejména pro odstranění kazivého dentinu je zapotřebí vrtáčku.

## ZÁVĚR

1. Kavity preparované systémem Vector® mají méně drsné stěny v porovnání s klasickým způsobem preparace.

proLékaře.cz | 30.10.2026

2. Ohlazení okrajů kavity preparované rotačně systémem Vector® s použitím Vector Fluid Abrasive odstraňuje hrubé nerovnosti a může přispět k dobrému okrajovému uzávěru adhezivních výplní.

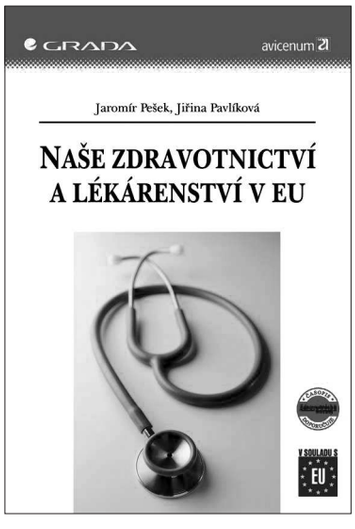
4. Ultrasonická preparace systémem Vector® je ve srovnání s klasickou rotační preparací výrazně náročnější z časového hlediska.

*Poděkování: Autorka děkuje ing. Josefu Trčkovi, Ph.D., řediteli Ústavu materiálového inženýrství Vojenského technického útvaru ochrany v Brně za zajištění elektronově mikroskopického vyšetření.*

## LITERATURA


1. **Braun, A., Krause, F., Frentzen, M., Jepsen, S.:** Removal of root substance with the Vector® system. J. Clin. Periodontol, 2003 (Suppl 4), s. 30–55.
2. **Downer, M.:** Changing patterns of disease in the Western world. In: Guggenheim B. (Hrsg): Cariology today. Basel, 1984.
3. **Glass, R.:** The first international conference on the declining prevalence of dental caries. Int. Dent. Res., 61, 1982, s. 1301.
4. **Hahn, R.:** Die Vector Methode. Parodontologie, 11, 2000 (Suppl 1), 46 s.
5. **Hartschen, V. J., Frentzen, M.:** Untersuchungen zu Effekten des Vector® systems im Vergleich zur konventionellen Ultraschall- und Handinstrumentation. Parodontologie, 13, 2002, s. 133–142.
6. **Klinger, G., Klinger, M., Pertsch, J., Güntsch, A., Börner, D.:** Parodonthaltherapie mit Hilfe des ultraschallgerätes Vector. Quintesenz, 2000, 8, s. 813–820.
7. **Krause, F., Braun, A., Frentzen, M., Jepsen, S.:** Calculus removal with the Vector® – systém. J. Clin. Periodontol, 2003 (Suppl. 4), s. 30–56.
8. **Miliauskaute, A., Berakdar, M., Al-Khajer, B., Sculean, A.:** Non surgical periodontal therapy: currettes/vector. J. Clinical. Periodontol., 2003, (Suppl 4), s. 30–99.
9. **Orland, F.:** The use of the germfre animal technique in the study of experimental dental caries. J. Am. Den. Ass., 259, 50, 1955.
10. **Orland, F., Blayney, J., Harrison, R.:** The use of the germfree animal technique in the study of experimental dental caries. J. Dent. Res., 147, 1954, 33.
11. **Peters, M. C., McLean, M. E.:** Minimally intervention and concepts for minimally invasive cavity preparations. J. Adhes. Dent. 2001, 3, s. 7–16.
12. **Peters, M. C., McLean, M. E.:** Minimally invasive Operative Care II. Contemporary techniques and materials: An overview. J. Adhes. Dent., 2001, 3, s. 17–31.
13. **Riethe, P.:** Kavitätenpräparation. In: Riethe, P., Hahn, R., Netuschil, L., Rau, G. Farbatlanten der Zahnmedizin 6. Kariesprophylaxe und konservierende Therapie. 2. Auflage. Stuttgart, New York: Thieme, 1994, s. 119–129.
14. **Splieth, Ch. H.:** Noninvasive Karies- und minimalinvasive Füllungstherapie. Spitta Verlag. Balingen. 2004.
15. Sonic Sys: Materiál firmy KaVo, 2000.


*Doc. MUDr. Lenka Roubalíková, Ph.D.*
*Stomatologická klinika LF MU*
*a FN u sv. Anny*
*Pekařská 53*
*696 53 Brno*


# NAŠE ZDRAVOTNICTVÍ A LÉKÁRENSTVÍ V EU

*Jaromír Pešek, Jiřina Pavlíková*

Příručka je určena pro subjekty působící v oblasti zdravotnictví v období po vstupu ČR do EU. Najdete zde základní informace o EU, přehled vybraných právních předpisů, informace výrobcům, dovozcům, distributorům, a prodejcům zdravotnických prostředků.

*Vydala Grada Publishing v roce 2005. ISBN 80-247-1392-6, kat. číslo 3000, A5, brož. vazba, 152 stran, cena 195 Kč.*

Objednávku můžete poslat na adresu:
Nakladatelské a tiskové středisko ČLS JEP, Sokolská 31, 120 26 Praha 2,
fax: 224 266 226, e-mail: nts@cls.cz