

U dalekozrakosti (hypermetropie) je situace opačná – paprsky se lámou nedostatečně a obraz vzniká až za sítnicí. Korekce se provádí zvýšením optické mohutnosti plusovými skly, spojkami. Tyto čočky zvýší optickou mohutnost (Obr. 1). V případě laserového zákroku je rohovka upravená vytvořením cirkulární ablace kolem centra, čímž je samotné centrum rohovky strmější (Obr. 2).

U astigmatismu není optická mohutnost lomivého aparátu oka stejná ve všech meridiánech. Princip samotné refrakční vady i její korekce je stejný jako u myopie a hypermetropie, jen se liší v jednotlivých rovinách.

Excimerový laser

Excimerový laser s vlnovou délkou 193 nm (UVC spektrum) působí na tkáň fotoablaací – procesem, při kterém dochází k přesnému odstranění rohovkového materiálu bez přehřátí okolí. Laser rozvolňuje molekulární vazby, tkáň se odpaří a výsledný tvar rohovky upravuje lomivost oka (1, 2).

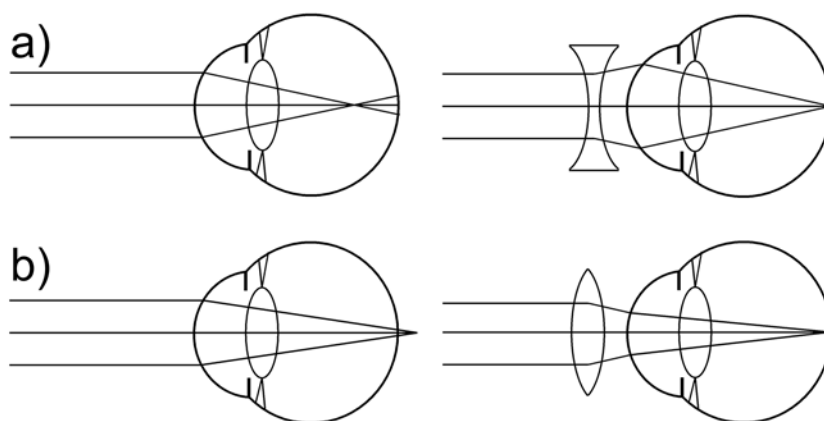
Histologie rohovky

V rohovce rozlišujeme šest vrstev. Na povrchu se nachází nekeratinizující vícevrstevný, rychle regenerující epitel a pod ním nebuněčná zesílená vrstva stromatu, Bowmanova membrána, která je jeho bazální membránou. Přibližně 90 % tloušťky rohovky tvoří vazivové stroma, skládající se z pravidelně uspořádaných kolagenních fibril, keratocytů a extracelulární matrix. Pod stromatem se nachází nově objevená Duova vrstva, na kterou navazuje Descemetova membrána. Je to jemná pevná kolagenní vrstva. Vnitřní vrstvu rohovky tvoří jednovrstevný endotel (Obr. 3) (1).

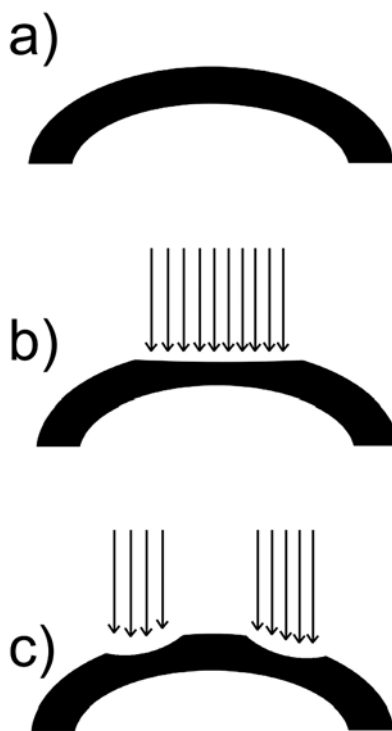
Možnosti laserové korekce

Realizace výše uvedeného principu laserové korekce refrakčních vad má v praxi jedno zásadní úskalí. Rohovkový epitel se rychle regeneruje, což znamená, že laserová úprava na povrchu rohovky by byla pouze přechodná. Efektivní úprava rohovkového profilu je tedy možná až ve vrstvě, která neregeneruje, a její modifikace bude trvalá – tedy v rohovkovém stromatu. Způsob, jakým se do rohovkového stromatu dostaneme, pak zásadně odlišuje jednotlivé metody laserové refrakční korekce.

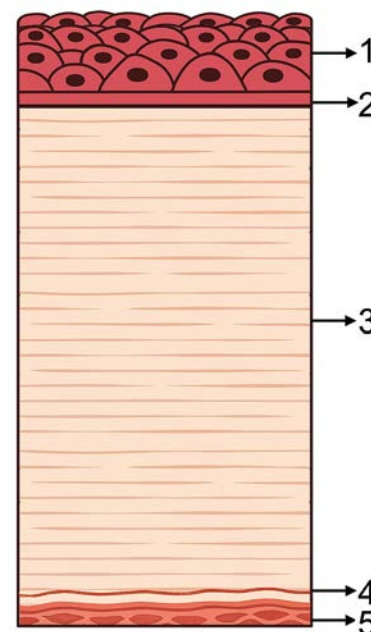
Obr. 1. Princip myopie a hypermetropie – vysoká lomivost optického systému oka při myopii je korigována rozptylkami (a) a nízká při hypermetropii je korigována spojkami (b)



Obr. 2. Princip laserové korekce myopie a hypermetropie – při korekci myopie excimerový laser rohovku v centru oploští (b), v případě hypermetropie zestrní (c); (a – normální rohovka)



Obr. 3. Vrstvy rohovky: 1 – epitel, 2 – Bowmanova membrána, 3 – stroma, 4 – Duova vrstva a Descemetova membrána, 5 – endotel



zmínky v odborné literatuře se objevily již v letech 1987–1988 (Seiler, McDonaldová).

V případě povrchové ablace se laser dostane k rohovkovému stromatu po předchozím mechanickém odstranění epitelu. Excimerový laser následně na principu fotoablace upraví zakřivení rohovky odstraněním přesně definované vrstvy tkáně (Obr. 4). Objem a tvar odstraněné tkáně závisí na typu a rozsahu refrakční vady a individuálních parametrech rohovky. Po aplikaci excimerového laseru se epitel v průběhu několika dní spontánně zahojí.

Při působení laseru po odstranění epitelu může dojít k nežádoucímu poškození Bowmanovy membrány, která se může zhojit fibrózou, tzv. haze. Tento jev se projevuje jako pooperační zašednutí rohovky a může vý-

Povrchová ablace

Ještě před zavedením laseru do klinické praxe byly k dispozici tzv. nelaserové refrakční operace, které rovněž pracovaly na principu změny zakřivení rohovky, ale bez použití laseru, pouze pomocí chirurgických zásahů do rohovky. Do této kategorie patří zákroky jako keratomileusis, přední a zadní keratotomie, radiální keratotomie nebo epikeratoplastika, které se používaly již od padesátých let minulého století (3).

Prvním typem laserové refrakční operace byla fotorefrakční keratektomie (PRK). První