

# VYUŽITÍ VIRTUÁLNÍ REALITY V LÉČBĚ ZÁVISLOSTI NA NIKOTINU

souborný článek

Světlana Levorová<sup>1</sup>  
Jiří Podlipný<sup>1,2</sup>  
Jan Vevera<sup>1,3,4,5</sup>

<sup>1</sup>Psychiatrická klinika LF v Plzni a FN  
Plzeň

<sup>2</sup>Nemocnice Mariánské Lázně

<sup>3</sup>Psychiatrická klinika 1. LF UK a VFN  
v Praze

<sup>4</sup>Národní ústav duševního zdraví,  
Klecany

<sup>5</sup>Institut postgraduálního vzdělávání  
ve zdravotnictví, Praha

## Kontaktní adresa:

MUDr. Jiří Podlipný, Ph.D.  
Psychiatrická klinika LF v Plzni a FN  
Plzeň  
alej Svobody 80  
301 00 Plzeň  
e-mail: podlipny@fnplzen.cz

Článek vznikl na základě podpory  
projektů: GA UK, č. projektu 828119,  
LF UK V Plzni; Grantová agentura  
České republiky, reg. č. 17-05791S;  
Výzkumné centrum Karlovy univer-  
zity, program HUM č. 9.

## SOUHRN

**Levorová S, Podlipný J, Vevera J. Využití virtuální reality v léčbě závislosti na nikotinu**

Virtuální realita (VR) se začíná uplatňovat na poli medicíny. V tomto článku předkládáme přehled studií, které se věnují využití VR v léčbě závislosti na nikotinu. Při terapii závislosti na nikotinu je důležité naučit osoby se syndromem závislosti zvládat bažení (silné nutkání užít návykovou látku). Ke zvládnutí bažení se využívá metoda cue-exposure therapy (CET) (terapie pobídkami). VR se uplatňuje v simulaci expozičních pro CET. K vyhledávání vědeckých článků jsme použili databázi PubMed na základě klíčových slov „virtual reality & addiction“; „virtual reality & cue-exposure therapy“. K tématu jsme k 31. 3. 2019 našli 21 článků, které splňovaly vstupní kritéria. Ty jsme dále rozdělili do 2 skupin podle toho, zda se zabývaly studiemi ověření použitelnosti VR k vyvolání bažení, nebo přímo použití VR v terapii závislosti na nikotinu. Všechny zmíněné studie potvrdily, že pobídky ke kouření ve VR vyvolávají bažení po cigaretě u kuřáků a dále že VR je dobře použitelným nástrojem pro CET.

**Klíčová slova:** virtuální realita, závislost, cue-exposure therapy, závislost na nikotinu, léčba závislosti.

## SUMMARY

**Levorová S, Podlipný J, Vevera J. Virtual reality in the treatment of nicotine addiction**

Virtual reality (VR) is a novel technology, which is increasingly applied in medicine. We are presenting an overview of studies focusing on the use of VR in nicotine addiction treatment. Craving management is an important target in the treatment of nicotine addiction. Cue-exposure therapy (CET) is considered as an effective method in craving management in people with addiction. VR is applied for exposure simulations in CET. In order to make the review we searched for articles in the database PubMed according to key words „virtual reality & addiction“; „virtual reality & cue-exposure therapy“. We found 21 relevant articles published until March 31, 2019. Those articles were further divided into 2 groups according to the content. One group included those articles, which studied the utility of VR for craving triggering, whereas the second group studied the use of VR in nicotine addiction treatment. All studies confirmed that smoking cues generated in VR trigger craving in smokers and that VR is a useful tool for CET.

**Key words:** virtual reality, addiction, cue-exposure therapy, nicotine addiction, addiction treatment.

## ÚVOD

Virtuální realita (VR) je dnes využívána v mnoha oborech lidské činnosti. V tomto textu se zabýváme jejím využitím na poli medicíny, a to v oblasti psychiatrie, konkrétně u závislosti na kouření tabákových výrobků. Užívání tabáku je ve vyspělých zemích závažným problémem, který patří mezi časté přímé či nepřímé příčiny úmrtí. Jedná se o celou řadu onemocnění, zejména kardiovaskulárních, nádorových a respiračních, jejichž léčba představuje významnou ekonomickou zátěž pro systém zdravotní péče. Na zdraví člověka má škodlivý vliv nejen samotné kouření tabáku, ale i expozice tabákovému kouři (tzv. pasivní kouření). U osob s duševní poruchou je prevalence kouření tabáku přibližně dvojnásobná ve srovnání s populací bez přítomnosti duševní poruchy.<sup>1</sup> Jednou z důležitých oblastí v léčbě osob se závislostí na tabáku je práce s bažením. Bažení je definováno jako silné nutkání užít návy-

kovou látku, v tomto případě cigaretu nebo jinou formu tabáku. Je to častá překážka ve snaze přestat kouřit. Výzkumy ukázaly, že ke zvládnutí bažení pomáhá psychotherapeutická metoda nazvaná cue-exposure therapy.<sup>2,3</sup> Cue-exposure therapy (CET) je behaviorální metoda, která spočívá v kontrolované opakované expozici pobídkám (angl. cues), které vyvolají silnou psychologickou reakci. Spojením neutrálního jevu s procesem reakce na pobídku (podnět) dochází k podmiňování. V případě osob s problematikou závislosti na psychoaktivních látkách to může znamenat, že po expozici představě nebo simulaci užití návykové látky (pobídky) nedojde k jejímu požití (neutrální jev). Pobídka může mít i charakter evokace kontextu, ve kterém jsou návykové látky obvykle užívány. Pobídka vyvolá psychologickou reakci ve smyslu bažení (craving). Při opakované expozici pobídkám při současném spojení s neutrálním jevem a následném vyvolání bažení dochází k oslabení až vyhasnutí podmiňené reakce. Expozice lze

Tab. 1. Přehled publikací na téma ověření použitelnosti virtuální reality (VR) u závislosti na nikotinu

Autor, citace	Počet účastníků	Způsob hodnocení	Výsledky
Bordnick et al., Addict Behav 2004; 29 (9): 1889–1894.	13	VAS (visual analogue scale)	VR s pobídkami vyvolalo statisticky významně vyšší bažení oproti neutrálnímu prostředí. Bažení se nejvíce zvýšilo ve VR se sociálními interakcemi spojenými s kouřením.
Bordnick et al., Cyberpsychol Behav 2005; 8 (5): 487–492.	10	VAS (visual analogue scale), kožní vodivost	Největší nárůst bažení a kožní vodivosti u virtuálního prostředí „párty“ s pobídkami, tedy obsahující sociální interakce.
Bordnick et al., Appl Psychophysiol Biofeedback 2005; 30 (3): 187–193.	1	VAS, kožní vodivost	Největší nárůst bažení a kožní vodivosti u virtuálního prostředí „párty“ s pobídkami, tedy obsahující sociální interakce.
Lee et al., Cyberpsychol Behav 2003 Jun; 6 (3): 275–280.	22	VAS	Prostředí VR statisticky významně zvýšilo bažení, oproti tomu „klasická“ expozice obrázkům bažení nezvýšila.
Traylor et al., Addict Behav 2011; 36 (11): 1068–1075.	21	VAS, Mini International Neuropsychiatric Interview, NDQ (Nicotine Dependence Questionnaire), ADS (Alcohol Dependence Scale)	U osob závislých současně na alkoholu a tabáku byla zjištěna statisticky významně vyšší míra bažení než u závislých na tabáku bez závislosti na alkoholu. U kombinované závislosti přetrvávalo bažení i po ukončení experimentu.
Traylor et al., Cyberpsychol Behav 2009; 12 (4): 373–378.	20	NDQ, Questionnaire of Smoking Urges – Brief (QSU-Brief), Attitude toward Sense of Smell Questionnaire (SoSQ)	Největší míru bažení vyvolalo VR prostředí s kuřáckým příslušenstvím. Olfaktorické podněty nezvyšovaly míru bažení.
Paris et al., Addict Behav 2011; 36 (7): 696–699.	24	desetibodová sebehodnotící stupnice	Pouhá přítomnost v kontextu prodejny-večerky vyvolá u kuřáků bažení. Přítomnost kuřáckých pobídek navíc bažení statisticky signifikantně zvýší.
García-Rodríguez et al., Addict Behav 2012; 37 (6): 703–708.	46 kuřáků proti 44 nekuřákům	VAS, srdeční frekvence (HR), kožní odpor, tělesná teplota	VR s pobídkami ke kouření statisticky významně zvyšovalo u kuřáků bažení ve srovnání s neutrálním prostředím. Nejvyšší míra bažení zaznamenána v prostředí hospoda, nejsenzitivnější korelující parametr vzestup HR.
García-Rodríguez et al., Cyberpsychol Behav Soc Netw 2011; 14 (3): 91–97.	154	Sebeposuzovací dotazník	Nejvyšší bažení vyvoláno v situaci: konzumace nápoje na baru / v hospodě v noci.
García-Rodríguez et al., Addict Behav 2013; 38 (10): 2551–2554.	45	VAS, HR, Fagerströmův test, koncentrace vydechaného oxidu uhelnatého (cCO)	Statisticky významně vyšší bažení vyvolalo prostředí s virtuální cigaretou. Virtuální cigareta statisticky významně zvýšila srdeční frekvenci (HR).
Choi et al., Psychiatry Investig 2011; 8 (2): 155–160.	10	Elektromyografie (EMG), kožní vodivost, HR, VAS, Fagerströmův test, QSU, cCO	VR s pobídkami ke kouření vyvolala statisticky signifikantně intenzivnější psychofyzilogické reakce (kožní vodivost, EMG). Tato reaktivita se během opakování snížila, stejně jako bažení.
Pericot-Valverde et al., Stud Health Technol Inform 2011; 167: 74–79.	46	VAS	Odlíšné vzorce vyvolání bažení podle typu VR simulace.
Ferrer-García et al., Stud Health Technol Inform 2010; 154: 123–127.	25	VAS, Presence Questionnaire, počet vykouřených cigaret za den	Nejvyšší míra bažení v situaci „oběd doma“. Statisticky významná pozitivní korelace mezi mírou zaujetí VR (presence) a stupněm vyvolání bažení.

Tab. 2. Přehled publikací na téma využití virtuální reality (VR) v terapii závislosti na nikotinu

Autor, citace	Počet účastníků	Způsob hodnocení	Intervence	Výsledky
Girard et al., Cyberpsychol Behav 2009; 12 (5): 477–483.	91	Fagerströmův test, koncentrace vydechovaného oxidu uhelnatého (CO), počet předčasného ukončení psychoedukačního a motivačního programu	VR cue-exposure therapy (CET)	Drcení virtuální cigarety oproti placebové intervenci vedlo ke statisticky signifikantnímu poklesu skóre Fagerströмова testu, vydechovaného CO a předčasných ukončení psychoedukačního a motivačního programu.
Pericot-Valverde et al., Addict Behav 2015; 49: 59–63.	41	Fagerströmův test, Minnesota Nicotine Withdrawal Scale (MNWS), Nicotine Dependence Syndrome Scale (NDSS), State-Trait Anxiety Inventory (STAI), Beck Depression Inventory-Second Edition (BDI-II), Delay Discounting (DD) task	VR CET	Statisticky signifikantní pokles bažení po 5 intervencích ve srovnání s mírou bažení po první intervenci. K nejvýraznějšímu snížení bažení došlo u mladších osob, u osob s vyšší spotřebou cigaret na počátku léčby, s vyšší mírou depresivního prožívání a impulzivitou.
Pericot-Valverde et al, Stud Health Technol Inform 2013; 191: 163–167.	11	VAS (visual analogue scale), Fagerströmův test, Nicotine Dependence Syndrome Scale (NDSS), koncentrace vydechovaného CO	VR CET	Postupně statisticky signifikantní snížení bažení v průběhu 7 dní. Před zahájením abstinence hodnoty bažení: M = 48,2 (SD = ± 28,2). Po 24 hod. abstinence: M = 25,1 (SD = ± 23,2), po 7 dnech abstinence: M = 22,3 (SD = ± 20,4).
Culbertson et al., J Cyber Ther Rehabil 2012; 5 (1): 57–64.	11	Fagerströmův test, Urge to Smoke (UTS) Scale, koncentrace vydechovaného CO	VR CET	Statisticky signifikantní pokles počtu vykouřených cigaret i vyšší počet abstinujících v intervenované skupině.
Gao et al., Stud Health Technol Inform 2013; 191: 58–62.	15	Dotazník postojů ke kouření Teen Smoking Questionnaire, který byl administrován před expozicí a po expozici. Presence and Realism Questionnaire (PRQ), Post-Exposure Simulator Sickness Questionnaire	VR CET	Došlo k pozitivní změně postojů ke kouření, program byl pro účastníky atraktivní, navodil vysokou úroveň presence.
Lee et al., Cyberpsychol Behav 2004; 7 (6): 705–713.	15	Fagerströmův test, počet vykouřených cigaret, 6 otázek mapujících míru bažení na jedenáctistupňové škále, Simulator Sickness Questionnaire (SSQ), Presence Questionnaire (PQ)	VR CET	Expozice vedly ke statisticky významnému poklesu ranní spotřeby cigaret a k postupnému poklesu bažení po cigaretě.
Bordnick et al., Res Soc Work Pract 2012; 22 (3): 293–300.	46	SCID I/P (structured clinical interview for DSM-IV hodnotící míru závislosti na nikotinu), dotazník kuřácké historie, Fagerströmův test, počet vykouřených cigaret za den, SCQ (smoking confidence questionnaire), SASE (smoking abstinence self-efficacy), QSU-brief (brief questionnaire of smoking urges), VAS	VR CET	U intervenované skupiny došlo ke statisticky významnému snížení počtu vykouřených cigaret, současně u této skupiny byla zaznamenána menší míra bažení po cigaretě na konci léčebného programu.
Pericot-Valverde et al., Nicotine Tob Res 2014; 16 (11): 1470–1477.	48	Fagerströmův test, měření koncentrace vydechovaného CO, počet vykouřených cigaret za den, VAS	VR CET	Postupný, trvalý statisticky významný pokles počtu vykouřených cigaret a bažení. Statisticky významné snížení koncentrace vydechovaného CO.

provádět v imaginaci, in vivo, ovšem díky technologickému pokroku rovněž ve virtuální realitě. V přehledovém článku níže uvádíme studie, které se zabývaly využitím VR při vystavování kuřáků pobídkám a zkoumáním jejich reakcí.

## METODIKA

K vyhledávání vědeckých článků jsme použili databázi PubMed s klíčovými slovy virtuální realita, závislost a cue-exposure therapy. K datu 31. 3. 2019 jsme našli celkem 97 článků (virtual reality & addiction = 62 výsledků; virtual reality & cue-exposure therapy = 35 výsledků). Z nich bylo do dalšího zpracování zařazeno 31 článků, které popisovaly klinické studie u závislosti na psychoaktivních látkách. Byly vyřazeny studie u patologického hráčství, závislosti na on-line hrách, články týkající se poruch příjmu potravy, protokoly probíhajících studií, přehledové články, studie využívající virtuální realitu k experimentálnímu neuropsychologickému testování nebo metaanalýzy. V další analýze byly články rozděleny do 3 skupin podle charakteru návykové látky. Prvou skupinu tvoří práce zabývající se využitím virtuální reality (VR) při studiu a terapii závislosti na nikotinu (přehledně uvádíme v tab. 1 a 2). Druhou skupinou byly práce zabývající se využitím VR při studiu závislosti na drogách (marihuana, heroin). Třetí skupinou byly práce zabývající se využitím VR při studiu a terapii závislosti na alkoholu. Vzhledem k extenzi literární rešerše se v tomto článku věnujeme pouze největší skupině klinických studií, které se týkají využití VR u osob závislých na tabáku. Uvádíme zde tedy informace z 21 článků, které popisují studie na 759 osobách. V jiném článku, který hodláme pojmout jako pokračování, chceme nabídnout informace ze zbývajících 10 článků, které se věnují využití VR u osob se závislostí na drogách (marihuana a heroin) a alkoholu.

## VÝSLEDKY

Cílem výběru jsou studie věnující se využití virtuální reality (VR) u osob se syndromem závislosti na nikotinu. Studie jsou dále rozděleny podle toho, zda se zabývají ověřením použitelnosti VR pro CET u závislosti na nikotinu (13 studií, tab. 1), anebo zda se zabývají přímo využitím VR CET v terapii závislosti na nikotinu (8 studií, tab. 2). V následujícím textu se pokusíme v přehledu uvést nejpodstatnější fakta z výsledku literární rešerše.

### Studie zabývající se ověřením použitelnosti VR u závislosti na nikotinu

K prvním pracím na výzkumném poli využití VR při studiu závislosti na nikotinu patří pilotní studie Bordnicka et al.<sup>4</sup> publikovaná v roce 2004 se 13 účastníky (4 muži, 9 žen), kteří trpěli syndromem závislosti na nikotinu. Účastníci studie se se závislostí na nikotinu nikdy neléčili a kouřili minimálně 21 cigaret za den. Studie se zabývala zkoumáním reakcí na spouštěče ke kouření simulované ve virtuálním prostředí. Prostředí byla celkem 4: dvě neutrální prostředí, což byly podvodní scény, třetí bylo pro-

středí obsahující materiál ke kouření, čtvrté bylo prostředí se sociálními interakcemi spojenými s kouřením. Bylo zjištěno statisticky významné zvýšení bažení u účastníků vystavených virtuálnímu prostředí, které obsahovalo pobídky ke kouření, tedy v prostředí třetím a čtvrtém. Nejvíce bažení zvyšovalo prostředí obsahující sociální interakce spojené s kouřením.

Bordnick et al.<sup>5</sup> se tomuto tématu věnovali i nadále. V roce 2005 se další studie účastnilo 10 závislých kuřáků (5 mužů a 5 žen), kteří neměli tendenci se léčit. Ti byli během studie vystaveni virtuálnímu prostředí, které obsahovalo pobídky ke kouření. Byla porovnávána míra bažení (měřeno vizuální analogovou škálou – VAS) a související reaktivita autonomního nervového systému pomocí měření kožní vodivosti při expozici. Ve VR byla generována 2 prostředí s pobídkami ke kouření a 2 neutrální prostředí ve formě podvodních scén, které měly charakter přítomnosti v podmořském akváriu. Prostředí s pobídkami ke kouření obsahovalo: 1. kuřácké předměty, jako jsou hořící cigarety, krabičky cigaret a káva na baru nebo 2. interakce s osobami na párty, při kterých tyto osoby kouřily, pily alkohol a účastníkům studie nabízely cigaretu. Během expozice prostředí na párty byla zaznamenána nejvyšší míra bažení a i zvýšení kožní vodivosti.

V další studii Bordnick et al.<sup>6</sup> popisují experimentální kazuistiku provedenou na 17letém dospívajícím kuřákově. Metodika této kazuistiky je identická s předchozí zmíněnou studií.<sup>5</sup> Opět bylo měřeno bažení pomocí VAS a související reaktivita autonomního nervového systému pomocí měření kožní vodivosti. Výsledkem bylo potvrzení zjištění, že nejvyšší míru bažení vyvolá expozice prostředí párty se sociálními interakcemi, které obsahovaly pobídky ke kouření.

Lee et al.<sup>7</sup> studovali rozdíl v efektu vyvolání bažení po nikotinu mezi expozicí prostředí VR a „klasicky“ pomocí obrázků. Pro studii vyvinuli ve VR prostředí virtuálního baru, kde se vyskytovaly následující podněty: alkoholické nápoje, zapalovač, popelník, balíček cigaret a avatari kouřící cigaretu. Obrázky obsahovaly stejných 5 podnětů. Bažení bylo měřeno pomocí VAS. Studie se účastnilo 22 mužů kuřáků, randomizovaně rozdělených do 2 skupin. Prostředí VR statisticky významně zvýšilo bažení, oproti tomu „klasická“ expozice obrázkům bažení nevyšla.

Traylor et al.<sup>8</sup> se ve své práci zaměřili na problematiku komplexních pobídek (současné kouření a alkohol) a kontextuálních pobídek (neutrální prostředí, kancelářské prostředí a párty s konzumací alkoholu a kouřením). Pobídky a prostředí byly generovány ve VR. Srovnávali reaktivitu bažení po nikotinu a alkoholu u 2 skupin osob závislých na nikotinu, z nichž jedna byla současně závislá i na alkoholu a druhá byla složená z tzv. „píjáků“ (tedy osob, které alkohol konzumovaly, ale nevykazovaly syndrom závislosti na alkoholu). Celkem se jednalo o 21 osob. Věkové rozpětí účastníků studie bylo 21–65 let. Účastníci kouřili minimálně 10 cigaret denně a vypili minimálně 2 alkoholické nápoje denně. Výzkumníci pro účastníky vytvořili celkem 4 prostředí: 2 neutrální, potom prostředí kanceláře a prostředí párty. Po jednotlivých expozicích měřili míru bažení po nikotinu. U osob závislých na alkoholu a současně na nikotinu byla zjištěna statisticky významně vyšší míra bažení než u „píjáků“. Nejvíce bažení provokovalo



prostředí párty. „Pijáci“ reagovali statisticky signifikantně více na kontextuální podněty. U osob s kombinovanou závislostí na nikotinu a alkoholu nedošlo po ukončení expozice k návratu na úroveň baseline bažení, tedy bažení vyprovokované ve virtuálním prostředí přetrvávalo.

Traylor et al.<sup>9</sup> dále provedli studii s 20 mladými kuřáky průměrného věku 20,9 roku ( $SD = \pm 1,4$ ; průměrná spotřeba cigaret 13,4 denně), kteří se ještě nikdy neúčastnili programu k odvykání kouření. Každý účastník studie byl exponován postupně čtyřem různým prostředím ve VR, z nichž 2 byla neutrální (scény z přírody) a 2 s pobídkami k vyvolání bažení po cigaretě (1. místnost s pomůckami pro kouření = popelník, hořící cigarety, zapalovače, balíčky cigaret, alkoholické nápoje; 2. prostředí probíhající párty s kouřícími osobami).

Účastníci byli randomizováni do dvou skupin, z nichž jedna byla navíc exponována kromě vizuálních a akustických podnětů i olfaktorickým podnětům – zápachu cigaret. Cílem bylo zjistit, zda olfaktorický vjem zesílí provokaci bažení a myšlenky na cigaretu. Hodnocení probíhalo pomocí dotazníků Nicotine Dependence Questionnaire (NDQ), Questionnaire of Smoking Urges – Brief (QSU-Brief), Attitude toward Sense of Smell Questionnaire (SoSQ). Výsledky překvapivě ukázaly, že rozšíření VR o zápach cigaret bažení a myšlenky na cigaretu nezvyšuje. Největší míra zaujetí kouřením byla zaznamenána ve virtuálním prostředí s pomůckami pro kouření.

Paris et al.<sup>10</sup> vymodelovali ve VR prostředí večerky, které má u osob se závislostí na tabáku potenciál vyvolat bažení po cigaretě. Cílem studie bylo zjistit, zda existuje rozdíl v míře vyvolání bažení ve večerce v závislosti na přítomnosti nebo nepřítomnosti specifických pobídek pro kuřáky (nabídka krabiček cigaret, nedopalky v popelníku, žena kouřící cigaretu za okny obchodu). Současně byla zkoumána ekologická validita VR pro vytvoření kontextuálních pobídek k vyvolání bažení, v tomto případě pouhý pohyb kuřáka v prostředí večerky, kde jinak nejsou přítomny žádné specifické pobídky pro kuřáky. Studie se účastnilo 24 osob průměrného věku 33,1 roku, kteří kouřili průměrně 18,6 cigarety denně. Potvrdilo se, že pouhý pohyb v kontextu večerky ve VR vyvolá u kuřáků bažení a že doplnění tohoto kontextu o specifické pobídky v obchodě (nabídka krabiček cigaret, nedopalky v popelníku, žena kouřící cigaretu za okny obchodu) míru bažení statisticky signifikantně zvýší.

García-Rodríguez et al.<sup>11</sup> ve své studii zkoumali validitu různých prostředí ve VR pro vyvolání bažení. Jednalo se o následujících 7 prostředí, ve kterých lidé obvykle kouří: hospoda, kavárna, oběd doma, snídaně, čekání na ulici, oběd v restauraci a sledování TV v nočních hodinách. Pro srovnání bylo prezentováno jedno neutrální prostředí bez pobídek ke kouření. Míra bažení byla hodnocena před expozicí a po expozici na sebezposuzovací škále a výsledky byly současně korelovány s reakcí autonomního nervového systému (ANS). Studie se účastnilo 46 kuřáků a 44 nekuřáků. Všechna virtuální prostředí, která obsahovala pobídky ke kouření, statisticky signifikantně zvyšovala bažení po cigaretě ve srovnání s neutrálním prostředím. Nejvyšší míra bažení byla přítomna v prostředí simulujícím pobyt v hospodě. Z hlediska reakce ANS byla nejsenzitivnějším parametrem korelujícím s mírou bažení tepová frekvence.

Stejná výzkumná skupina dále zkoumala, která prostředí vytvořená ve VR působí jako nejsilnější podněty k vyvolání bažení u osob závislých na cigaretách.<sup>12</sup> Jednalo se o studii, která byla provedena na 154 kuřácích – dobrovolnících, průměrného věku 30,3 roku (rozmezí 18–67 let), kteří měli průměrnou spotřebu 14,6 cigarety denně (minimum 10 vykouřených cigaret za den). Účastníci studie byli exponováni 12 různým prostředím ve VR a míra vyvolaného bažení byla hodnocena sebezposuzovací škálou. Zde uvádíme pořadí jednotlivých prostředí od nejsilnějšího k vyvolání bažení po cigaretě po nejslabší: konzumace nápoje na baru / v hospodě v noci; situace po obědě/večeři v restauraci; pití kávy v kavárně; situace po obědě/večeři v domácím prostředí; situace přestávky v práci; situace přestávky ve výuce; situace po snídani; učení se na zkoušku; čekání na kamaráda nebo na autobus na ulici; sledování televize nebo čtení knihy při relaxaci v domácím prostředí; řízení automobilu; pobyt v zaměstnání.

García-Rodríguez et al.<sup>13</sup> rovněž zkoumali bažení po skutečné cigaretě a psychofyziologickou reakci ve smyslu změn tepové frekvence u osob závislých na tabáku, které byly exponovány simulátoru kouření cigarety ve VR. Jednalo se o randomizovanou kontrolovanou studii. Studie byla prováděna u dobrovolníků starších 18 let, kteří kouřili minimálně 10 cigaret denně. Jedna třetina zúčastněných kouřila virtuální cigaretu, třetina vrhala virtuální šipky na virtuální terč, třetina se pouze pohybovala ve „virtuální hospodě“. Bažení bylo měřeno pomocí sebezposuzovací škály. Dále byla měřena srdeční frekvence, stupeň závislosti pomocí Fagerströмова testu a množství vydechaného oxidu uhelnatého (CO). Výsledkem bylo zjištění, že simulace kouření ve VR statisticky signifikantně zvyšuje bažení po cigaretě a srdeční frekvenci ve srovnání se zbylými dvěma VR prostředími. Virtuální cigareta tedy může být silnou pobídkou (cue) při léčbě závislosti na tabáku.

Další studie<sup>14</sup> zkoumala psychofyziologickou reaktivitu 10 dobrovolníků se syndromem závislosti na nikotinu, kteří byli exponováni 1krát týdně po dobu 4 týdnů virtuálnímu prostředí s pobídkami ke kouření. Prostředí bylo generováno ve 3D projekci na třech osmdesátipalcových obrazovkách svírajících úhel 133 stupňů. Každá expozice byla provedena v pořadí: neutrální prostředí – virtuální bar s předměty pobízejícími ke kouření – sociální interakce s avatarem pobízejícím ke kouření – neutrální prostředí. Účastníkům byla měřena elektromyografie (EMG), kožní vodivost, srdeční frekvence a subjektivní bažení po cigaretě pomocí VAS. Dále byli hodnoceni dotazníky (Fagerströmův test, Questionnaire of Smoking Urges) a byla měřena koncentrace vydechaného CO. Ve virtuálním prostředí, které obsahovalo pobídky ke kouření, byly zaznamenány statisticky signifikantně intenzivnější psychofyziologické reakce (kožní vodivost, EMG) a subjektivní bažení. Pobídky související se sociálními interakcemi vyvolaly statisticky signifikantně intenzivnější psychofyziologické reakce. Dalším zajímavým zjištěním bylo, že se tato reaktivita stejně jako subjektivně pocíťované bažení během opakovaných expozic snížila. U účastníků rovněž došlo v průběhu studie k statisticky signifikantnímu snížení spotřeby cigaret, což potvrdzovaly i výsledky měření koncentrace vydechaného CO.

Jiná studie<sup>15</sup> si kladla za cíl zjistit, zda existují různé vzorce vyvolání bažení po cigaretě podle toho, jakému prostředí budou osoby závislé na nikotinu ve VR exponovány. Studie se účastnilo 46 kuřáků starších 18 let, kteří kouřili 10–30 cigaret denně. Účastníci byli postupně v náhodném pořadí vystaveni 2 virtuálním prostředím, která byla koncipována jako snídaně v domácím prostředí a oběd v domácím prostředí. Předem bylo známo, že oběd vyprovokuje vyšší míru bažení. Reakce na expozici byla monitorována po 1 minutě pomocí VAS, expozice trvaly u každého účastníka 2krát 6 minut. Vzorec vyvolání bažení se v obou prostředích lišil. Zatímco při snídani doma docházelo k postupnému nárůstu bažení v průběhu 6 měření, u „silnějšího“ prostředí došlo již při druhém měření k dosažení vrcholu vyvolaného bažení a při dalších měřeních přetrvávalo platé.

Ferrer-García et al.<sup>16</sup> studovali možnou souvislost míry zaujetí virtuální realitou (fenomén presence) a stupně vyvolání bažení při expozici 7 různým prostředím ve VR. Simulovaná prostředí byla modelována s cílem vytvořit kontextuální pobídky, tedy situace z běžného života, a nikoli „tvrdé pobídky“, jako jsou expozice pomůckám se kouření, kouřícím avatarům nebo avatarům nabízejícím přímo cigaretu. Jednalo se o pobyt v hospodě, oběd doma, snídani doma, pití kávy v kavárně, posezení po obědě v restauraci, čekání na ulici a noční sledování televize. Studie se účastnilo 25 abstinujících dospělých kuřáků. Vyvolané bažení bylo měřeno pomocí VAS a stupeň zaujetí virtuálním prostředím pomocí Presence Questionnaire. Nejvyšší míra vyvolaného bažení byla v situaci „oběd doma“ a byla prokázána statisticky významná pozitivní korelace mezi mírou zaujetí VR (presence) a stupněm vyvolání bažení.

### Studie zabývající se terapií závislosti na nikotinu za použití VR

Girard et al.<sup>17</sup> ve své studii zkoumali rozdíl v účinnosti redukce kouření mezi intervenovanou skupinou ve VR (drtila virtuální cigarety pomocí rukavice pro VR) a placebovou kontrolní skupinou. Studie se účastnilo celkem 91 pravidelných kuřáků, kteří byli randomizovaně rozděleni do 2 skupin. Prvá skupina ve virtuálním prostředí drtila virtuální cigarety (intervence) a druhá mačkala míček (kontroly). Intervence ve VR probíhala v průběhu prvních 4 týdnů (1krát týdně) při současně probíhajícím 12týdenním psychoedukačním a motivačním programem. Byl použit cenově dostupný systém s virtuálním prostředím vytvořeným úpravou 3D hry. Výsledky ukázaly, že drčení virtuálních cigaret (pomocí rukavice pro VR) vedlo ke statisticky významnému snížení konzumace cigaret a závažnosti závislosti na nikotinu (posuzované pomocí Fagerströмова testu), zvýšení počtu abstinujících kuřáků (potvrzené vydechovaným oxidem uhelnatým) a redukci předčasného ukončení (drop-out) 12týdenního psychoedukačního a motivačního programu.

Pericot-Valverde et al.<sup>18</sup> ve své studii zkoumali psychologické proměnné související s mírou redukce bažení po cigaretě při VR-CET. Studie se účastnilo 41 kuřáků motivovaných přestat kouřit, kteří kouřili v průměru 15 cigaret denně po dobu 20 let. Účastníci podstoupili 5 intervencí

VR-CET v průběhu 5 týdnů. Kromě stupně závislosti na tabáku měřené pomocí Fagerströмова testu a zhodnocení intenzity bažení po cigaretě pomocí sebeposuzovací škály byly měřeny příznaky úzkostného prožívání, depresivního prožívání a impulzivitu. Zjistili, že došlo k statisticky signifikantnímu snížení bažení při srovnání míry bažení po první a po poslední, páté intervenci. K nejvýraznějšímu snížení bažení došlo u mladších osob a u osob s vyšší spotřebou cigaret na počátku léčby. Z hlediska psychologických charakteristik se jednalo o osoby s vyšší mírou depresivního prožívání a impulzivitu.

Další studie této výzkumné skupiny byla publikována v r. 2013.<sup>19</sup> Tato studie se zaměřila na měření bažení v jeho vrcholné fázi během expozice – peak provoked craving (PPC). Účastnilo se jí 11 kuřáků, kteří byli starší 18 let, kouřili minimálně 10 cigaret denně a rozhodli se abstinovat bezprostředně před první expozicí. Na počátku studie byl zhodnocen Fagerströmův test závislosti na nikotinu, dále Nicotine Dependence Syndrome Scale a měřila se u nich koncentrace vydechovaného CO. Účastníci byli vystaveni virtuálnímu prostředí, kde je většina populace zvyklá kouřit, což vyvolalo bažení. Expozice probíhala celkem 3krát, a to před zahájením abstinence, po 24 hodinách abstinence a po 7 dnech abstinence. Expozice trvala maximálně 30 minut. Během expozice bylo bažení měřeno každé 2 minuty pomocí VAS. Výsledky ukázaly postupné snížení bažení ve fázi PPC.

K metodicky kvalitně designovaným intervenčním studiím patří práce Culbertsona et al.<sup>20</sup> Byla ovšem provedena na nedostatečně velkém souboru účastníků. Této studii se účastnily osoby se závislostí na tabáku, přičemž byly vyloučeny osoby se závislostí na jiných psychoaktivních látkách. Účastníci byli léčeni ve strukturovaném kognitivně-behaviorálním programu, který probíhal v malých skupinách (2–6 účastníků) 2krát týdně po dobu 8 týdnů. K tomuto programu byla randomizovaně přiřazena buď intervence VR CET, nebo placebová VR intervence bez pobídek. VR intervence byla aplikována 2krát týdně (před skupinou, nebo po skupině), pokaždé 2krát 10 minut s desetiminutovou přestávkou mezi expozicemi. Hodnocení bylo provedeno sebeposuzovacími škálami, udáním počtu vykouřených cigaret, případně tvrzením o abstinenci od cigaret, ale i objektivně měřením koncentrace CO ve vydechovaném vzduchu. Statistické zpracování nedostatečněho souboru (5 osob intervenovaných VR CET oproti 6 osobám placebové VR intervence) prokázalo efekt na snížení počtu vykouřených cigaret i vyšší počet abstinujících v intervenované skupině.

Gao et al.<sup>21</sup> zkoumali vliv programu ve VR na změnu postojů a náhled 15 středoškoláků, kuřáků ve věku 14–17 let. Program měl formu počítačové hry ve VR, ve které se vyskytovaly pobídky vyvolávající bažení (popelníky, krabičky cigaret, kouřící osoby, sociální tlak od avatarů k zapálení si cigarety a další). Účastníci si díky hře měli šanci uvědomit, které podněty jsou z hlediska vyvolání bažení rizikové. Expozice spočívala buď ve splnění úkolů, tedy dokončení hry, anebo byla hra přerušena po 30 minutách. Účastníkům byly administrovány sebeposuzovací dotazníky před expozicí VR programu a po expozici a bylo zjištěno, že dochází k pozitivním změnám postojů ke kouření a k vyššímu sebeuvědomění.

Lee et al.<sup>22</sup> studovali efekt VR-CET u 16 mladých mužů kuřáků průměrného věku 17,1 roku (směrodatná odchylka (SD = ±0,83) s průměrnou spotřebou 15,3 cigarety denně (SD = ± 4,98) na vyhasínání bažení po cigaretě (1 účastník nedokončil). Účastníci studie podstoupili program 6 expozičních ve virtuálním prostředí, které mělo charakter běžného baru. Tam se mohli volně pohybovat a byli vystavováni pobídkám, které vyvolávaly bažení, jako např. volně ležící krabičky cigaret, alkoholickému nápoji, zapalovači, popelníku, sklenici piva, reklamě (na cigarety a alkohol) a setkání s avatarem, který nabízí cigaretu. V průběhu expozičních došlo k postupnému slábnutí bažení po cigaretě a ke statisticky významnému poklesu ranní spotřeby cigaret, tedy počtu vykouřených cigaret mezi probuzením a příchodem do terapie VR-CET.

Další intervenční studie srovnávala v randomizovaném designu efekt na snížení počtu vykouřených cigaret u osob s diagnózou syndromu závislosti na nikotinu.<sup>23</sup> Ve studii byla srovnávána efektivita 10týdenního léčebného programu pouze substituce nikotinovými náplastmi s postupným snižováním dávky v jedné skupině (NRTO) oproti kombinaci této substituce doplněné tréninkem zvládajících dovedností (coping skills training) ve VR ve skupině druhé (VRST). Studii dokončilo ve skupině NRTO 25 osob a ve skupině VRST 21 osob. Autoři studie vytvořili 6 různých prostředí, která obsahovala pobídky k vyvolání bažení. Jednalo se o situaci párty, stresující řízení auta (kde měl účastník na palubní desce umístěnou krabičku se svojí oblíbenou značkou cigaret), restaurace (kde byli vidět kuřáci za okny vně restaurace), dvorek komplexu kanceláří (kam se obvykle chodí na cigaretu), prodejna večerky, kde se nabízely cigarety, a nakonec kuřácká kóje na letišti, kde čekali kuřáci na svůj let. K hodnocení byly použity dotazníky: SCID I/P (structured clinical interview for DSM-IV hodnotící míru závislosti na nikotinu), dotazník kuřácké historie, Fagerströmův test, počet vykouřených cigaret za den, SCQ (smoking confidence questionnaire) – dotazník zaměřený na schopnost odolat kouření, SASE (smoking abstinence self-efficacy) – dotazník zaměřený na schopnost zvládnutí abstinence, QSU-brief (brief questionnaire of smoking urges), CCVAS (cigarette craving visual analogue scale). Výsledky jednoznačně prokázaly, že u skupiny VRST (dostávala nikotinové náplasti a zároveň absolvovala expoziční ve virtuálním prostředí) došlo ve srovnání s druhou skupinou k statisticky významnému snížení počtu vykouřených cigaret v průběhu celého sledování, přičemž follow-up probíhalo až 6 měsíců po ukončení intervence. Zároveň byla u této skupiny zaznamenána menší míra bažení a větší sebedůvěra k udržení abstinence ve srovnání se skupinou NRTO.

Pericot-Valverde et al.<sup>24</sup> provedli intervenční studii na 48 dospělých osobách se syndromem závislosti na nikotinu (podle kritérií DSM-IV) s převahou žen (71 %), které chtěly přestat kouřit. Účastníci byli exponováni jednak virtuálním prostředím, která obsahovala pobídky ke kouření, např. pobyt v hospodě, káva v kavárně, oběd v restauraci, noční sledování televize a dalším, jednak přímo příslušenství souvisejícímu s kouřením, např. balíčkovým cigaret, popelníkům, hořícím cigaretám, prodejnímu automatu na cigarety a dalším. Dále museli čelit sociálním interakcím, ve kterých lidé v okolí kouří, nabízejí cigarety, pijí kávu nebo alkoholické nápoje a dalším. Jedním z cílů

studie bylo zhodnocení míry poklesu dvou rozdílných typů bažení, kterým je jednak bažení bezprostředně vyprovokované v konkrétní expozici (cue-induced craving), jednak tonické bažení, které se u osob se závislostí vyskytuje dlouhodobě a závisí především na intenzitě užívání návykové látky či abstinence (background craving). Účastníci absolvovali 5 expozičních v týdenních intervalech. K hodnocení byl použit Fagerströmův test, měření koncentrace vydechaného CO a údaj o počtu vykouřených cigaret za den. Výsledky ukázaly postupný, trvalý statisticky významný pokles počtu vykouřených cigaret, jakož i snížení koncentrace vydechaného CO a dále statisticky významný pokles obou typů bažení.

## DISKUSE

Studie, které jsme vyhledali, potvrzují, že VR je dobře využitelná pro CET. Všechny práce prokázaly, že pobídky ke kouření ve VR vyvolávají bažení po cigaretě u kuřáků. Byla sledována reakce na pobídky ke kouření ve srovnání s neutrálním prostředím. Limitací u většiny studií je fakt, že byly provedeny na malých a heterogenních souborech sledovaných osob. Při hlubším rozboru si můžeme položit 3 následující otázky: Jaké konkrétní VR prostředí a jaký kontext vyvolává nejsilnější bažení po cigaretě? Jaké pobídky ve VR vyvolávají nejsilnější psychofyziologické reakce? Jaký je terapeutický efekt VR CET u závislosti na nikotinu?

### Jaké virtuální prostředí a jaký kontext vyvolává nejintenzivnější bažení?

K prvním pracím patří pilotní studie Bordnicka et al.,<sup>4</sup> kde výzkumníci potvrdili, že virtuální prostředí lze s úspěchem použít k navození bažení. Nejvíce bažení zvyšovalo prostředí obsahující sociální interakce spojené s kouřením.<sup>4</sup> Dále výzkumníci sledovali, jaký typ virtuálního prostředí je k navození bažení nejvhodnější. Prostředí VR baru, kde byly přítomny navíc pobídky ke kouření, jako alkohol, zapalovač, balíčky cigaret, kouřící avatar nebo popelník, statisticky významně zvyšovalo bažení.<sup>7</sup> Nejčastěji bažení vyvolávala konzumace nápoje na baru, nejméně to bylo v zaměstnání.<sup>12</sup> V domácím prostředí byla nejvyšší míra bažení zaznamenána v situaci „oběd doma“.<sup>16</sup> Naproti tomu randomizovaná studie potvrdila, že zápach cigaret bažení a myšlenky na cigaretu nezvyšuje.<sup>9</sup> Celkově lze shrnout, že prostředí baru, hospody nebo kavárny vyvolávalo nejvyšší míru bažení. Dále hrálo u sledovaných osob roli množství konzumovaných cigaret za den, kdy u vyšší denní spotřeby byla zaznamenávána i větší míra bažení.

### Jaké pobídky ve VR vyvolávají nejsilnější psychofyziologické reakce?

Bordnick et al.<sup>5</sup> měřili kromě bažení i reaktivitu autonomního nervového systému pomocí kožní vodivosti. Nejvyšší míra bažení a současně nejvyšší zvýšení kožní vodivosti bylo zaznamenáno v prostředí „párty“. V další studii<sup>14</sup> bylo zjištěno, že ve virtuálním prostředí, které obsahovalo pobídky ke kouření současně se sociálními interakcemi, bylo



zaznamenáno nejvyšší zvýšení kožní vodivosti a EMG. Velká míra bažení byla rovněž zaznamenána v prostředí simulujícím oběd v restauraci,<sup>11,15</sup> což současně vedlo ke zvýšení tepové frekvence. Lze shrnout, že ze sledovaných psychofyziologických parametrů byly kožní vodivost a srdeční frekvence spolehlivými indikátory bažení.

## Jaký je terapeutický efekt VR CET u závislosti na nikotinu?

V jedné z prvních intervenčních studií<sup>17</sup> byly porovnávány 2 skupiny, z nichž jedna skupina drtila ve VR cigarety pomocí rukavice a kontrolní skupina mačkala míček. Výsledky ukázaly, že drčení virtuálních cigaret vedlo ke statisticky významnému snížení konzumace cigaret. Pericot-Valverde et al.<sup>18</sup> se zaměřili na psychologické proměnné související s mírou redukce bažení po cigaretě při VR CET. Mladší osoby, které kouřily více cigaret na počátku léčby, nejvýrazněji snížily bažení a z hlediska psychologických charakteristik se jednalo o osoby s vyšší mírou depresivního prožívání a vyšší impulzivitou. Gao et al.<sup>21</sup> zjistili změnu postojů ke kouření u středoškoláků, kteří měli možnost si během expozic uvědomit rizikové podněty, které vyvolávaly bažení. U účastníků CET v prostředí virtuálního baru, kteří absolvovali celkem 6 expozic, došlo k postupnému slábnutí bažení a snížila se i jejich spotřeba ranních cigaret.<sup>22</sup> Při srovnání účastníků 10týdenního léčebného programu,<sup>23</sup> kteří byli substituováni nikotinovými náplastmi, se skupinou účastníků, kteří měli nikotinové náplasti a zároveň byli vystaveni virtuálnímu prostředí s pobídkami ke kouření, bylo prokázáno statisticky

významné snížení počtu vykouřených cigaret u skupiny, která kombinovala nikotinové náplasti a expozice ve VR. V souhrnu lze konstatovat, že VR CET prokázala ve studiích účinnost při léčbě závislosti na nikotinu, nebyla však zatím podrobena metaanalýze.

## ZÁVĚR

Zmíněné studie ukazují, že VR má velký potenciál využití při CET. Všechny zmíněné studie potvrdily, že pobídky ke kouření ve VR vyvolávají bažení po cigaretě u kuřáků. Důkaz tohoto fenoménu podává i metaanalýza Pericot-Valverde et al.<sup>25</sup> Prostředí VR nabízí možnost sledovat pacienty při pohybu ve VR, zaznamenávat jejich reakce a „sociální“ interakce s avatary v různých prostředích, která znají z běžného života. Obecně lze konstatovat, že VR simulace vytváří pro CET prostředí s vyšší ekologickou validitou. Osm studií podává důkazy o účinnosti VR CET při terapii závislosti na nikotinu. Studií se účastnili jak muži, tak ženy různých věkových kategorií. Jednalo se o značně heterogenní soubory. Nejčastěji použitým nástrojem k měření intenzity bažení byla vizuální analogová škála (VAS). Nejlepší spolupráce byla s mladšími účastníky, kteří měli více zkušeností s informačními technologiemi, díky čemuž se jim dařilo lépe se ponořit do virtuálního prostředí (fenomén presence). Považujeme za užitečnou metodu VR CET dále testovat a rozšiřovat její využití. Do budoucna je potřebné uskutečnit kontrolované intervenční studie na větších souborech osob, které by mohly přinést spolehlivější důkazy o účinnosti metody VR CET.

## LITERATURA

- Lawrence D, Mitrou F, Zubrick SR. Smoking and mental illness: results from population surveys in Australia and the United States. *BMC Public Health* 2009; 9: 285.
- Glautier S, Drummond DC. Alcohol dependence and cue reactivity. *J Stud Alcohol* 1994; 55 (2): 224–229.
- Drummond DC. What does cue-reactivity have to offer clinical research? *Addiction* 2000; 95 Suppl 2: S129–144.
- Bordnick PS, Graap KM, Copp H, Brooks J, Ferrer M, Logue B. Utilizing virtual reality to standardize nicotine craving research: a pilot study. *Addict Behav* 2004; 29 (9): 1889–1894.
- Bordnick PS, Graap KM, Copp HL, Brooks J, Ferrer M. Virtual reality cue reactivity assessment in cigarette smokers. *Cyberpsychol Behav* 2005; 8 (5): 487–492.
- Bordnick PS, Traylor AC, Graap KM, Copp HL, Brooks J. Virtual reality cue reactivity assessment: a case study in a teen smoker. *Appl Psychophysiol Biofeedback* 2005; 30 (3): 187–193.
- Lee JH, Ku J, Kim K, Kim B, Kim IY, Yang BH, Kim SH, Wiederhold BK, Wiederhold MD, Park DW, Lim Y, Kim SI. Experimental application of virtual reality for nicotine craving through cue exposure. *Cyberpsychol Behav* 2003; 6 (3): 275–280.
- Traylor AC, Parrish DE, Copp HL, Bordnick PS. Using virtual reality to investigate complex and contextual cue reactivity in nicotine dependent problem drinkers. *Addict Behav* 2011; 36 (11): 1068–1075.
- Traylor AC, Bordnick PS, Carter BL. Using virtual reality to assess young adult smokers' attention to cues. *Cyberpsychol Behav* 2009; 12 (4): 373–378.
- Paris MM, Carter BL, Traylor AC et al. Cue reactivity in virtual reality: the role of context. *Addict Behav* 2011; 36 (7): 696–699.
- García-Rodríguez O, Pericot-Valverde I, Gutiérrez-Maldonado J, Ferrer-García M, Secades-Villa R. Validation of smoking-related virtual environments for cue exposure therapy. *Addict Behav* 2012; 37 (6): 703–708.
- García-Rodríguez O, Ferrer-García M, Pericot-Valverde I, Gutiérrez-Maldonado J, Secades-Villa R, Carballo JL. Identifying specific cues and contexts related to smoking craving for the development of effective virtual environments. *Cyberpsychol Behav Soc Netw* 2011; 14 (3): 91–97.
- García-Rodríguez O, Weidberg S, Gutiérrez-Maldonado J, Secades-Villa R. Smoking a virtual cigarette increases craving among smokers. *Addict Behav* 2013; 38 (10): 2551–2554.
- Choi JS, Park S, Lee JY, et al. The effect of repeated virtual nicotine cue exposure therapy on the psychophysiological responses: a preliminary study. *Psychiatry Investig* 2011; 8 (2): 155–160.
- Pericot-Valverde I, García-Rodríguez O, Gutiérrez-Maldonado J, Ferrer-García M, Secades-Villa R. Evolution of smoking urge during exposure through virtual reality. *Stud Health Technol Inform* 2011; 167: 74–79.
- Ferrer-García M, García-Rodríguez O, Gutiérrez-Maldonado J, Pericot-Valverde I, Secades-Villa R. Efficacy



- of virtual reality in triggering the craving to smoke: its relation to level of presence and nicotine dependence. *Stud Health Technol Inform* 2010; 154: 123–127.
17. Girard B, Turcotte V, Bouchard S. Crushing virtual cigarettes reduces tobacco addiction and treatment discontinuation. *Cyberpsychol Behav* 2009; 12 (5): 477–483.
  18. Pericot-Valverde I, García-Rodríguez O, Gutiérrez-Maldonado J, Secades-Villa R. Individual variables related to craving reduction in cue exposure treatment. *Addict Behav* 2015; 49: 59–63.
  19. Pericot-Valverde I, García-Rodríguez O, Rus-Calafell M, Fernández-Artamendi S, Ferrer-García M, Gutiérrez-Maldonado J. Peak provoked craving after smoking cessation. *Stud Health Technol Inform* 2013; 191: 163–167.
  20. Culbertson CS, Shulenberg S, De La Garza R, Newton TF, Brody AL. Virtual reality cue exposure therapy for the treatment of tobacco dependence. *J Cyber Ther Rehabil* 2012; 5 (1): 57–64.
  21. Gao K, Wiederhold MD, Kong L, Wiederhold BK. Clinical experiment to assess effectiveness of virtual reality teen smoking cessation program. *Stud Health Technol Inform* 2013; 191: 58–62.
  22. Lee J, Lim Y, Graham SJ et al. Nicotine craving and cue exposure therapy by using virtual environments. *Cyberpsychol Behav* 2004; 7 (6): 705–713.
  23. Bordnick PS, Traylor AC, Carter BL, Graap KM. A Feasibility Study of Virtual Reality-Based Coping Skills Training for Nicotine Dependence. *Res Soc Work Pract* 2012; 22 (3): 293–300.
  24. Pericot-Valverde I, Secades-Villa R, Gutiérrez-Maldonado J, García-Rodríguez O. Effects of systematic cue exposure through virtual reality on cigarette craving. *Nicotine Tob Res* 2014; 16 (11): 1470–1477.
  25. Pericot-Valverde I, Germeroth LJ, Tiffany ST. The Use of Virtual Reality in the Production of Cue-Specific Craving for Cigarettes: A Meta-Analysis. *Nicotine Tob Res* 2016; 18 (5): 538–546.

## referáty z literatury

### Hommers L, Fischer M, Reif-Leonhard C et al. The combination of lithium and ACE inhibitors: hazardous, critical, possible?

(Kombinace lithia s inhibitory angiotensin konvertujícího enzymu: nebezpečná, kritická, reálná?)  
*Clin Drug Invest* 2019; 39 (5): 485–489.

Lithium je dobře zavedený lék k léčbě unipolárních a bipolárních afektivních poruch. Inhibitory angiotensin konvertujícího enzymu (ACE) jsou nejčastěji používanou skupinou léků v léčbě kardiovaskulárních chorob. O kombinaci léčby s lithiem a inhibitory ACE můžeme uvažovat v klinické praxi při výskytu tepenné hypertenze po letech úspěšné léčby lithiem. Přece však bylo popsáno zvýšené riziko intoxikace lithiem při kombinaci s inhibitory ACE, a tak před touto kombinací bylo varováno.

Němečtí autoři z univerzitních (klinických a výzkumných) pracovišť ve Würzburgu, Frankfurtu a Drážďanech popsali tři případy, u nichž byl kombinován enalapril, lisinopril nebo ramipril s lithiem. Buď další současná léčba hydrochorthiazidem, nebo dehydratace, spíše než souběžná léčba s inhibitory ACE, byly zjištěny jako nezbytné faktory pro intoxikaci lithiem.

Tyto případy poukazují na to, že kombinace lithia s inhibitory ACE je možná, když je zajištěna dostatečná hydratace a vyhneme se kombinaci s hydrochorthiazidem. Koncentrace lithia v krvi by měla být pravidelně kontrolována.

### Chen H-Y, Ma C-H, Liu C-C Two cases of de novo pathological gambling associated with aripiprazole

(Dva nově vzniklé případy patologického hráčství spojené s aripiprazolem)  
*Clinical Neuropharmacology* 2019; 42 (3): 101–102.

Patologické hráčství může být potencováno léčbou agonisty dopaminu. Aripiprazol, částečný agonista dopaminových receptorů D2 a D3, byl též spojován s takovou úchylkou chování obvykle u osob náchylných k impulzivnímu chování s tendencí k závislosti.

Tchajwanští autoři z univerzitních pracovišť v Taipei a Yunlinu posoudili lékařské záznamy pacientů a připojili přehled literatury k danému tématu.

Patologické hráčství dvou mladých pacientů se objevilo v důsledku vystavení aripiprazolu. Nebylo spojeno ani s manickými nebo psychotickými příznaky, ani s anamnézou impulzivního chování nebo sklonem k závislosti. Jejich patologické hráčství vymizelo brzy po převedení aripiprazolu na jiná antipsychotika. Jeden pacient zkusil popsáný vztah novým vystavením aripiprazolu. Jeho nutkání ke hraní se mezitím vrátilo.

Kromě dříve rozpoznávaných rizikových faktorů by se patologické hráčství mohlo objevit u mladých pacientů, v jejichž anamnéze se nezjistí žádná tendence k závislosti. Jsou však vnímaví k farmakologickému účinku i nepříznivým účinkům psychofarmak.

MUDr. Jaroslav Veselý