

Fyzioterapie jako řešení zdravotních následků mikrointoxikace osob

Physiotherapy as a Solution to the Health Consequences of Microintoxication of People

JIŘÍ STRAUS¹

Abstrakt

Pachatelé kriminální činnosti vstupují do kontaktu s rizikovými faktory dobrovolně a na vlastní riziko, což se netýká ostatních osob přicházejících s nimi do styku – např. dětí obývajících stejnou domácnost nebo zasahující personál. Jsou vystaveni vysokým koncentracím chemických látek včetně psychoaktivních, ačkoliv jsou dávky nižší než při jeho abúzu. Nedobrovolně exponované osoby však bývají postiženy proporcionálně nejvíce, byť i jen délkou nebo četností pobytu v dlouhodobě kontaminovaném prostředí, neboť mikrokontaminace stavby vydrží aktivní i 10–15 let. Poznání šíření a vlivu mikrodávek metamfetaminu na fyziologii člověka je klíčovým prvkem umožňujícím identifikovat řadu dosud neřešených nebo tolerovaných zdravotních obtíží zásadně limitujících pracovní výkon a kvalitu života – a efektivně je v krátkém čase eliminovat. Příspěvek shrnuje poznání a diskutuje možnosti zlepšení životního standardu lidem nedobrovolně postiženým nelegální výrobou psychoaktivních látek.

Klíčová slova

metamfetamin, fyzioterapie, kriminalita, zdraví

Abstract

Perpetrators of criminal activity come into contact with risk factors voluntarily and at their own risk, which does not apply to other persons who come into contact with them - for example, children living in the same household or intervening staff. They are exposed to high concentrations of chemical substances, including psychoactive ones, although the doses are lower than in the case of its abuse. However, involuntarily exposed persons tend to be affected proportionally the most, even if only by the length or frequency of stay in a long-term contaminated environment, as the micro-contamination of the building remains active for 10-15 years. Knowing the spread and effect of microdoses of methamphetamine on human physiology is a key element enabling the identification of a number of hitherto unsolved or tolerated health problems that fundamentally limit work performance and quality of life - and to effectively eliminate them in a short time. The paper summarizes knowledge and discusses the possibilities of improving the standard of living of people involuntarily affected by the illegal production of psychoactive substances.

1 prof. PhDr. Jiří Straus, DrSc., Katedra kriminalistiky a forenzních disciplín, Vysoká škola finanční a správní, a.s.

Key words

methamphetamine, physical therapy, crime, health

DOI

<http://dx.doi.org/10.37355/fvpk-2025/1-04>

Úvod

Samotné téma rizika intoxikace mikrodávkami při služebním zákroku je stále poměrně nové. Od roku 2015 jej začal propagovat na základě zahraničních zkušeností v rámci textů Bulletin NPC SKPV, později Drugs & Forensics Bulletin. S narůstajícím povědomím o šíření metamfetaminu i aerosolem v průběhu služebních zákroků² se pomalu zvyšovalo povědomí o jeho rizikovosti a zároveň i ochota začít se proti němu chránit.³ Spolu s tím vyvstal problém ve zjištění takové subtilní intoxikace a zároveň i její terapie. Terapie těchto stavů byla dosud lékařskou i adiktologickou komunitou přehlížena, v nejlepším pak byli postižení léčeni stejně jako běžní závislí. Rozdíl v terapii je však shodný jako rozdíl v dávce (0,00001 g vs. 0,5 g) a postupy ověřené na tisícovkách závislých se ukázaly být neúčinné.

Stimulace organismu specifickými chemickými, omamnými nebo psychotropními látkami mohou vyvolat řadu reakcí od nespecifických projevů až po fyziologické změny a dopady na lidské zdraví.⁴ Osoby exponované dávkami metamfetaminu mohou vykazovat různé druhy příznaků, které zahrnují řadu fyziologických a psychických obtíží včetně úzkostí, zmatenosti, nespavosti, poruch nálady až po psychickou nestabilitu a násilné chování. Mohou také vykazovat řadu psychotických rysů, včetně paranoie a bludů. Patopsychologické příznaky mohou někdy trvat měsíce nebo roky poté, co osoba přestala být vystavena vlivu psychoaktivních látek.⁵ Výzkumy bylo prokázáno, že stres

-
- 2 LEHMERT, K. a J. RADA. Bezpečné nakládání s materiálem nalezeným ve varnách a pěstírnách. *Drugs Forensics Bull*, 2017, 23 (1), ISSN 1211-8834. Lehmert, K.: Rychlá detekce psychoaktivních látek pro terénní použití. In *Sborník XIII. konference DDD – Přívorovy dny*. 1. vyd. Praha: Sdružení DDD, 2018, ISBN 978-80-02-02799-7. Lehmert, K.: Zdravotní následky kontaminace prostředí výrobou metamfetaminu. In *Sborník XIII. konference DDD – Přívorovy dny*. 1. vyd. Praha: Sdružení DDD, 2018, ISBN 978-80-02-02799-7.
 - 3 KRATINA, T. Toxické látky v nelegálních laboratořích na výrobu metamfetaminu a jejich působení na zasahující příslušníky integrovaného záchranného systému [online]. Kladno, 2018. Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/80790/FBMI-DP2018-Kratina-Tomas-prace.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Diplomová práce. ČVUT. Vedoucí práce Jan Stříbrný.
 - 4 LEHMERT, K. a M. HÝBL. Specifické poruchy učení jako možný důsledek nelegální výroby narkotik. *Drugs Forensics Bull*, 2017, 23 (3), ISSN 1211-8834.
 - 5 LEHMERT, K. Rychlá detekce psychoaktivních látek pro terénní použití. In *Sborník XIII. konference DDD – Přívorovy dny*. 1. vyd. Praha: Sdružení DDD, 2018, ISBN 978-80-02-02799-7. Lehmert, K.: Zdravotní následky kontaminace prostředí výrobou metamfetaminu. In *Sborník XIII. konference DDD – Přívorovy dny*. 1. vyd. Praha: Sdružení DDD, 2018, ISBN 978-80-02-02799-7. Lehmert et al., 2019, Rizika pracovní expozice mikrodávkou metamfetaminu. *Časopis výzkumu a aplikací v profesionální bezpečnosti* [online]. 2019, roč. 12, speciální č. Nové trendy v BOZP 2019. Dostupný z: <https://www.bozpinfo.cz/josra/rizika-pracovni-expozice-mikrodavkou-metamfetaminu>. ISSN 1803-3687.

urychluje spontánní recidivu u lidí, kteří užívají metamfetamin a dříve zažili psychózu.⁶ Stává se tak problémem i v případech obývání či u citlivých osob jen v krátkodobém pobytu v nemovitostech kontaminovaných buď předchozí nelegální výrobou psychoaktivních látek, nebo sekundární kontaminací z blízké výroby.

Tyto další problémy odrážejí významné změny v mozku způsobené užitím metamfetaminu. Neurologické studie⁷ prokázaly změny v činnosti dopaminergního systému, které jsou spojeny se sníženou rychlostí přenosu vzruchů a poruchami kognitivních funkcí, které u chronických uživatelů metamfetaminu postoupily až do závažných strukturálních a funkčních změn v oblastech mozku spojených s emocemi a pamětí. Takové skutečnosti jsou nesmírně závažným limitujícím faktorem pro služební zákrok a v delším časovém horizontu si vyžadují i potřebu léčebného procesu k návratu postiženého organismu do původní kondice. Dodržování pravidel bezpečného pohybu v kontaminovaném prostředí není ani dnes u realizací zákroků na varnách a pěstírnách samozřejmé, i když edukace sloužící ke zvýšení povědomí probíhá dlouho.⁸ Paradoxně se riziko kontaminace objevuje i u nasazení mimo kontaminované oblasti, avšak tam kde zasahující personál přichází do rizikového kontaktu s kontaminovanými občany, vozidly apod.⁹

Vliv mikrokontaminace na zdravotní stav

Lidské tělo je připraveno na zvládání různých situací a zároveň jako živý organismus je mu vlastní potřeba udržet homeostatický stav, což zajišťují specifická mozková centra ve spolupráci s autonomním nervovým systémem. Organismus pod vlivem psychoaktivních látek s vytrvale drážděným nervovým systémem je v kontinuálním stresu, v případě stimulantů ještě potencovaném jejich samotným účinkem. Při běžné stresové reakci je možné rozvoj stresu omezeně korigovat, a navíc následně nechat organismus regenerovat po doběhnutí stresového cyklu. Mikrointoxikace metamfetaminem je obvykle spojena s kontaminací prostoru, v kterém se postižený pohybuje. A to jsou dva klíčové faktory, určující odpověď na základní otázku PROČ.¹⁰

6 NEŠPOR, K. 2007. *Návykové chování a závislost*. Praha: Portál. *ISBN 978-80-7367-6*.

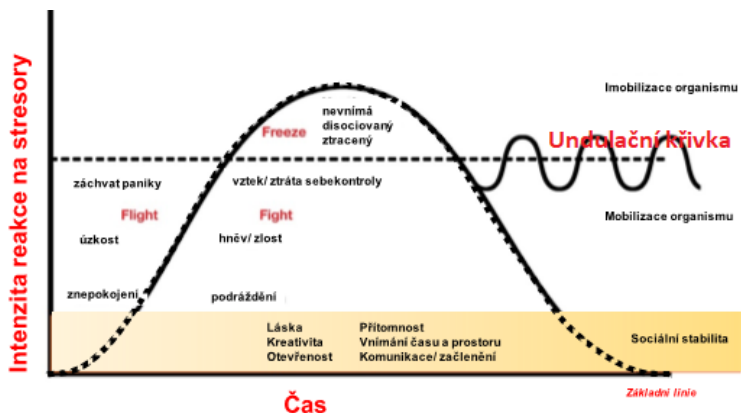
7 HUBLOVÁ, V. a kol. 2016. *Psychobiologická teorie v kontextu poruch osobnosti a well-being; In Psychiatr. praxe*; 17(1e): e17–e25; *Psychiatrická klinika, LF MU a FN Brno, 1. neurologická klinika LF MU a FN u sv. Anny v Brně, Ústav psychologie a psychosomatiky LF MU*. Janík, A., Dušek, K., 1988. *Drogové závislosti*. 1. vyd. Praha: Ústav zdravotní výchovy. *ISBN 80-7071-189-2*. Martyny, J., 2008. *Methamphetamine Contamination on Persons Associated with Methamphetamine Laboratories*. National Jewish Medical and Research Centre Lehmert et al., 2019, *Rizika pracovní expozice mikrodávkou metamfetaminu*. *Časopis výzkumu a aplikací v profesionální bezpečnosti* [online]. 2019, roč. 12, speciální č. *Nové trendy v BOZP 2019*. Dostupný z: <https://www.bozpinfo.cz/josra/rizika-pracovni-expozice-mikrodavkou-metamfetaminu>. *ISSN 1803-3687*.

8 LEHMERT, K. a J. RADA. *Bezpečné nakládání s materiálem nalezeným ve varnách a pěstírnách*. *Drugs Forensics Bull*, 2017, 23 (1), *ISSN 1211-8834*.

9 LEHMERT, K. a M. HÝBL. *Šíření kontaminace z nelegálních laboratoří*. *Drugs Forensics Bull*, 2016, 22 (1), *ISSN 1211-8834*.

10 LEHMERT, K. a M. HÝBL. *Specifické poruchy učení jako možný důsledek nelegální výroby narkotik*. *Drugs Forensics Bull*, 2017, 23 (3), *ISSN 1211-8834*. Kratina, T. *Toxické látky v nelegálních laboratořích na výrobu metamfetaminu a jejich působení na zasahující příslušníky integrovaného záchranného systému* [online].

Obr. 1: Reakce těla na působení stresorů



Zdroj: LEHMERT et al. 2019. Rizika pracovní expozice mikrodávkou metamfetaminu. Časopis výzkumu a aplikací v profesionální bezpečnosti [online]. 2019, roč. 12, speciální č. Nové trendy v BOZP 2019. Dostupný z: <https://www.bozpinfo.cz/josra/rizika-pracovni-expozice-mikrodavkou-metamfetaminu>. ISSN 1803-3687.

Kontinuální stimulace organismu postupně snižuje odolnost organismu díky jeho vyčerpání, neboť neustávající stresové podněty způsobené vlivem metamfetaminu mu nedovolí regenerovat. Prostředí nasycené i jen nízkou dávkou metamfetaminu tak udržuje organismus trvale nabuzený, čímž dochází ke vzniku undulační křivky výkonu spojené s excesivním nárůstem stresu vedoucím ke kolapsu organismu, fyzickému i psychickému. Mikrodávka metamfetaminu je tedy mnohem rizikovější svým sklonem k chronicitě než běžná normodávka a též léčba závislosti na mikrodávkách je mnohem komplikovanější a delší.¹¹

Na základě porovnání a analýzy diagnostických dat, měřením a aplikací použitých technik, zejména biofeedbacku, je možné konstatovat, že při dlouhodobějším sledování určitých specifických oblastí a měřených fyziologických veličin bylo možné u subjektů zařazených do projektu vysledovat nejen korelaci symptomatických projevů ke sledovaným údajům, ale taktéž blíže stanovit další vývoj týkající se postupného odstranění nebezpečných látek z organismu kontaminovaných osob. Jednotlivé aspekty projevů mikrokontaminace u exponovaných osob jsou pozorovatelné v důsledku excesivního, déletrvajícího stresu bez regenerační fáze především jako:¹²

- změny typu rytmu a energetické výkonnosti mozkové aktivity
- nestabilita srdeční činnosti
- změny koherence srdeční a dechové činnosti

Kladno, 2018. Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/80790/FBMI-DP2018-Kratina-Tomas-prace.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Diplomová práce. ČVUT. Vedoucí práce Jan Stříbrný.

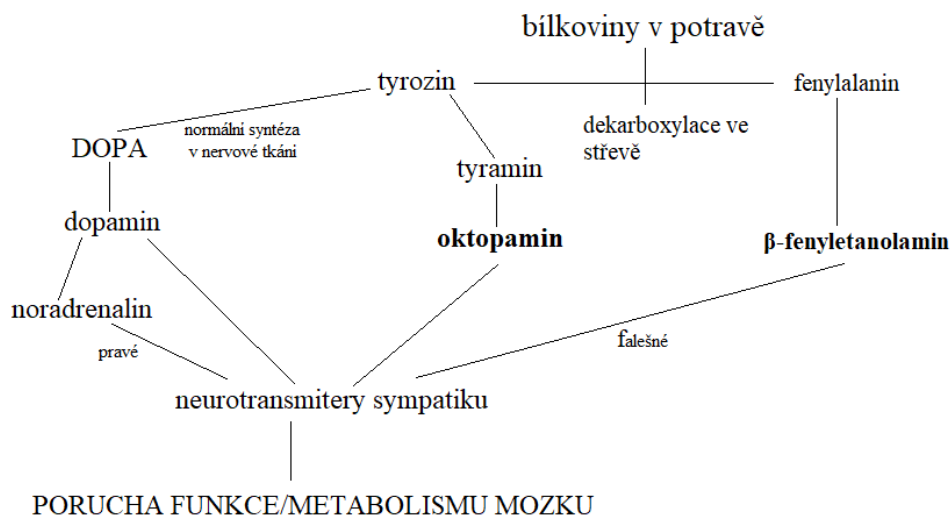
11 LEHMERT et al. 2019. Rizika pracovní expozice mikrodávkou metamfetaminu. Časopis výzkumu a aplikací v profesionální bezpečnosti [online]. 2019, roč. 12, speciální č. Nové trendy v BOZP 2019. Dostupný z: <https://www.bozpinfo.cz/josra/rizika-pracovni-expozice-mikrodavkou-metamfetaminu>. ISSN 1803-3687.

12 LEHMERT, K. a N. HAMPLOVÁ. Rizikovost nedetekovatelné intoxikace psychoaktivními látkami. In Sborník 5. mezinárodní konference o trestněprávních a kriminalistických aspektech dokazování, Praha: VŠFS, 2019.

- vliv změny stavu zátěže na srdeční a dechovou činnost a její koherenci
- změny funkčnosti a výkonnosti v oblasti kognitivních funkcí a to především:
 - pozornosti a koncentrace
 - alfanumerická rekognice
 - klesající úroveň přesnosti a na úkor rychlosti výkonu činností
- psychická nestabilita, schopnost zvládat zátěž a stres, identifikovat a prožívat emoce
- celková neschopnost udržení homeostatického stavu organismu, celkové koherence, výkonnosti organismu a schopnosti regenerace

Vyhodnocením jak experimentálních výzkumů, tak i epidemiologického šetření byly nalezeny souvislosti mezi kvalitou chování a změnami některých fyziologických projevů lidského organismu projevujících se reakcí autonomního nervového systému.¹³ Ten reaguje buď aktivací organismu a zapojením sympatiku nebo naopak utlumením a uvedením organismu do parasympatického módu. Pokud se jedinec nachází ve stresové situaci, reaguje obdobně jako v případě ohrožení života. Poplachovou reakcí organismu je zapojení sympatiku, který aktivuje organismus a připraví ho na útěk nebo útok. Tato příprava probíhá na více úrovních, a to ve formě odvodu krve z periferních částí (vazokonstrikce cév) fungující jako opatření proti vykrvácení v případě povrchových zranění. S tímto mechanismem také úzce souvisí snižování teploty pokožky na periferních částech těla. Dále se tělo připravuje zvýšenou srdeční a dechovou frekvencí pro převod potřebného množství kyslíku, vylučováním potu a aktivizací svalů (obr. 2).

Obr. 2: Působení mikroaerosolu metamfetaminu na metabolismus neurotransmiterů v mozku



Zdroj: LEHMERT et al. 2019. Rizika pracovní expozice mikrodávkou metamfetaminu. Časopis výzkumu a aplikací v profesionální bezpečnosti [online]. 2019, roč. 12, speciální č. Nové trendy v BOZP 2019. Dostupný z: <https://www.bozpinfo.cz/josra/rizika-pracovni-expozice-mikrodavkou-metamfetaminu>. ISSN 1803-3687.

¹³ LEHMERT, K. a N. HAMPLOVÁ. Rizikovost nedetekovatelné intoxikace psychoaktivními látkami. In Sborník 5. mezinárodní konference o trestněprávních a kriminalistických aspektech dokazování, Praha: VŠFS, 2019.

Výrazně ovlivněný je i centrální nervový systém. Zvýšená produkce tyrozinu má za následek přebytek dopaminu, jehož produkce je ovlivňována hladinou vápníku v organismu. Hořčíkovápnická pumpa má také vliv na srdeční frekvenci a krevní tlak, zejména systolický. Dopaminergní systém se pokouší omezit excitaci neuronů a přenos informací z oblasti thalamu do předních laloků. Dopamin je spotřebováván na produkci adrenalinu a kortizolu ke stimulaci organismu. Serotonin, vyrovňavající funkčně dopamin, zůstává v organismu a je zodpovědný za následné stavy serotoninových bouří, ohrožujících extrémně citlivé nebo chronicky intoxikované na životě. Limbický systém je mikrodávkou metamfetaminu poškozen nejvíce – a zároveň kontroluje významné funkce. Přední laloky jsou odpovědné za úmyslné chování a společně s dalšími oblastmi regulují pozornost, plánování a krátkodobou paměť společně s odměnově motivovaným chováním – potěšením, orgasmem, závislostí, agresí, strachem nebo placebo efektem. Tím se také demonstrovuje typické chování intoxikovaného člověka: zvýšená aktivita, potlačená únava, euforie, snížená chuť k jídlu a vliv na libido. Dlouhodobá inhalace mikrodávek metamfetaminu vede až ke ztrátě libida a snížené až vymizené schopnosti dosažení orgasmu a ejakulace.¹⁴

Výše uvedené příznaky nikoliv náhodou připomínají typické znaky stresové fyziologické reakce na ohrožení „útok/útěk“, která je v psychologické rovině spojena s úzkostí a vysokou ostražitostí.¹⁵ Avšak zatímco při běžné stresové reakci je možné vůli rozvoj stresu ovládat přinejmenším pomocí relaxačních technik (dýchání a svalové napětí), při mikrointoxikaci metamfetaminem tělo „jede“ samo. V lepším případě si intoxikovaná osoba uvědomí, co se děje a že je to děj na vůli nezávislý. Horší variantou vývoje situace je možnost, kdy si intoxikovaný vůbec intoxikaci nepřipouští a jeho okolí mu dává najevo, že se mění a je obtížné s ním vydržet. To je zejména v rodinném prostředí významný stresor, umocňující psychickou zátěž a tím i násobící stresovou reakci organismu. Vzniká začarovaný kruh, kdy intoxikovaný se těší do práce, která ho uspokojuje (= přísunem drogy) a zároveň kde není cílem výčitek.¹⁶

To ovšem trvá jen do doby, než dojde ke kolapsu obranných funkcí organismu vyčerpáním. Pokud reakce „útok/útěk“ neskončí po vymizení reálného nebezpečí a stále přetrvává, fyzická připravenost na krizovou událost výrazněji ovlivní myšlenkové pochody a následně se vymyká kontrole. Je-li mikrointoxikací primárně vysoce stresovaný organismus vystaven dalšímu stresu, byť předtím standardně zvládanému, dochází k natolik extrémní stresové náloži, že organismus kolabuje. Toto velmi dobře definoval Stephen Porges v polyvagální teorii.¹⁷ Běžný anatomický popis autonomního nervového systému představuje dvě části – sympatický nervový systém, který je aktivnější („boj/útěk“), a parasympatický nervový systém, který podporuje zdraví, růst a obnovu („odpočinek a strávit“). Polyvagální teorie

14 LEHMERT et al. 2019. Rizika pracovní expozice mikrodávkou metamfetaminu. Časopis výzkumu a aplikací v profesionální bezpečnosti [online]. 2019, roč. 12, speciální č. Nové trendy v BOZP 2019. Dostupný z: <https://www.bozpinfo.cz/josra/rizika-pracovni-expozice-mikrodavkou-metamfetaminu>. ISSN 1803-3687.

15 LEHMERT, K. Research into Post-covid syndrome as risk factor of Central Nervous System oxygen toxicity. In Coll. of Technical Papers Undersea Defence Technology, London, UDT, 2024.

16 LEHMERT, K. a N. HAMPLOVÁ. Rizikovost nedetekovatelné intoxikace psychoaktivními látkami. In Sborník 5. mezinárodní konference o trestněprávních a kriminalistických aspektech dokazování, Praha: VŠFS, 2019.

17 PORGES, S. 2017. The Polyvagal Theory; W.W. Norton & Company, Ltd. ISBN 978-0-393-70787-8.

identifikuje třetí typ reakce nervového systému – „systém sociální angažovanosti“, tj. hybridní stav aktivace a zklidnění, který hraje roli v naší schopnosti se společensky zapojit (nebo ne).

Porgesova teorie polyvagálního reflexu vidí parasympatický nervový systém složený ze dvou odlišných větví – ventrálního vagového systému, který podporuje sociální zapojení, a dorzálního vagového systému, který podporuje imobilizační chování, a to jak „odpočinek a trávení“, tak obrannou imobilizaci nebo „vypnutí“. A právě ono „vypnutí“ je extrémním důsledkem extrémního stresu organismu vystaveného kontinuálnímu dráždění v dlouhodobé časové expozici. Vypínání organismu bylo popsáno v průběhu předráždění autonomního nervového systému během akupresurní terapie.

Přirozená adaptační reakce, střídání sympatiku a parasympatiku, ve fyziologickém stavu zajišťuje dostatečný příjem živin pro náročný fyzický a psychický výkon. Ve chvíli, kdy organismus vyhodnotí, že životní ohrožení pominulo, spouští se protipól sympatiku a to parasympatikus, který má za úkol organismus zklidnit, regenerovat a doplnit zásoby energie. Pokud nedokážeme stres efektivně odbourávat a nechat organismus po ukončení stresové cyklu regenerovat, bude nadále vyhodnocovat všechny situace jako stresující a v průběhu celého dne bude fungovat na úrovni sympatiku. Tím dochází k poměrně rychlému vyčerpání energetických zásob, které se doplňují pouze při zapojení parasympatiku v klidovém režimu. Pokud má organismus fungovat, co neefektivněji je nutné zapracovat na udržení rovnováhy těchto dvou systémů.

Terapeutické působení na agitovaný organismus

V průběhu vlivu metamfetaminu na mozek je organismus ovlivněn jak biochemicky, tak fyziologicky. Mozek se přizpůsobí vyššímu stupni aktivity během chemické stimulace a zrychlení a znásobení biochemických reakcí bude potřebovat čas na návrat do normálních hodnot. Z fyziologického pohledu pravděpodobnost návratu k původním hodnotám výrazně závisí na důsledné abstinenci, tj. totální změnou životního i pracovního stylu včetně povolání. Ačkoliv mikrodávka není takovým rizikem pro nervovou soustavu z důvodu buněčné smrti jako u normodávky, stále záleží na místě postižení. Pokud dojde k poškození nervových buněk mozku tam, kde lze toto poškození kompenzovat z jiných zdrojů, lze předpokládat možnost návratu k původnímu stavu v řádu měsíců. Pokud ale byly poškozeny specializované nervové buňky bez možnosti zastoupení, bude návrat k původnímu stavu obtížný či nemožný.

Dlouhodobá expozice organismu metamfetaminem vede k přizpůsobení nervových přenašečů i receptorů. Protože právě tento systém přenosu informací uvnitř mozku je odpovědný za tvorbu nálad či emocí, chronické předráždění vede k popsaným symptomům jako je nespavost, deprese, podrážděnost, zlost, apatie, úzkost apod. Pro následnou terapii je podstatné, že metamfetamin nezasahuje neurony jako takové – ty zůstávají neporušené. Výrazným způsobem je však zasažen přenos informací mezi nimi.

U některých postižených to trvá týdny, u jiných až 18 měsíců, než dojde k nápravě stavu.¹⁸ V případě probandů sledovaných pro mikrointoxikaci metamfetaminem byl zaznamenán extrémní případ, kdy návrat do původní mentální a fyzické kondice trval více než 4 roky od vzniku akutní fáze mikrointoxikace.

Epizody hypertonických kontrakcí vedly ke kauzálnímu spojení s technikou *Tension & Trauma Release Exercise*, kdy skrz přirozený třes těla lze zklidnit předrážděný nervový systém a navodit opět vyváženost organismu.¹⁹ Tím lze efektivně eliminovat primární, fyzickou, fázi intoxikace. Jako vhodný způsob zpracování následné depresivní fáze způsobené vlivem kortizolu se zmiňuje hypnoterapie, kdy usnadněním komunikace mezi vědomím a podvědomím sledovaného subjektu došlo snížením stresové zátěže k definitivnímu odstranění hypertonických epizod spojené s celkovým zlepšením psychického stavu. Vhodným fyzickým cvičením se dařilo stabilizovat tělesný stav a zároveň efektivně kompenzovat hyperstimulaci organismu. V neposlední řadě se projevil i pozitivní vliv na celkovou detoxikaci organismu.²⁰ Přirozený pohyb je nedílnou součástí všech fyziologických funkcí lidského organismu. Optimální činnost svalového aparátu pomáhá především krevnímu i lymfatickému oběhu a kvalitnímu trávení, resp. vylučování. Zvýšená fyzická zátěž navyšuje intenzitu metabolismu a tím i výměnu látek v těle. Prohlubuje se a zrychluje dýchání, narůstá tělesná teplota, a proto se výrazně zvyšuje pocení. Vhodný pohyb tedy intenzivně podporuje všechny přirozené očištné funkce lidského těla.

Pro optimální činnost svalového aparátu lze jednoznačně doporučit funkční cvičení. Pro tělo správné pohyby, resp. cviky jsou dané funkční anatomií. Fyzické cvičení je prevencí proti depresím, neboť se v těle stabilizuje produkce neurotransmiterů, odpovědných za vyvážení psychiky. Serotonin má navíc klíčovou roli pro regulaci spánku. Vhodně časově i objemově rozložená fyzická zátěž pomáhá snižovat symptomy deprese a stresu. Počáteční intenzita a četnost tréninků se odvodí podle aktuální formy a subjektivního vnímání zdravotní kondice. Před tréninkem se nezapomeňte důkladně rozehrát, a před i po tréninku protáhnout. Strečink je důležitou prevencí zranění a po tréninkové protažení má příznivý vliv na regeneraci. Při práci s nižšími váhami a větším počtem opakování se zároveň stabilizuje autonomním nervovým systémem ovlivněný krevní oběh. Zátěží namáhaný cévní systém v těle reaguje na vyšší tlak tím, že se rozšíří a přenáší větší objem okysličené krve do pracujících svalů. Srdeční sval optimalizuje krevní oběh. V případě patologického ovlivnění stresem je vhodnější i z hlediska sebezáchovy snížit zátěž na tolerovanou úroveň a pracovat raději s délkou zátěže. Vhodná úroveň a délka trvání zátěže zvyší průtok krve mozkem, což zlepšuje i regeneraci mozkových tkání. Pravidelné cvičení zvyšuje velikost hippokampu, což je oblast mozku, která je zodpovědná za učení a paměť.

Při cvičení lidí ovlivněných psychoaktivními látkami využíváme váhy vlastního těla a malých zátěží prostřednictvím principů rovnováhy, postupné rychlosti, správného zaměření cviku

18 BUDDY, T. and N. T. FOGOROS. 2018. *Brain Recovery After Stopping Metamphetamine*. 2018. [online]. Dostupné z: <https://www.verywellmind.com/brain-recovery-possible-for-meth-users-67583>

19 BERCELLI, D. 2012a. *The Revolutionary Trauma Release Process*. Namaste Publishing, 2012. ISBN 978-1-897238-40-0. Bercelli, D., 2012b. *Trauma Release proces*; Amazon, 2012, ISBN 978-1-41960-754-7.

20 LEHMERT, K. *Research into Post-covid syndrome as risk factor of Central Nervous System oxygen toxicity*. In *Coll. of Technical Papers Undersea Defence Technology*, London, UDT, 2024.

a práci s postupnou silou provedení. Efekt přinese teprve dlouhodobé a pravidelné cvičení s minimem 1x týdně a optimem 3x v týdnu. Klíčové je cvičení v tandemu, neboť zejména v prvních fázích rekonvalescence může být nutná dopomoc a kontrola životních funkcí při prekolapsových až kolapsových stavech. Ty se dostávají díky zvýšené zátěži agitovaného organismu.

Fyzioterapie zároveň napomáhá i k udržení objemu svalové hmoty, neboť excitace organismu vede k stresovému tremoru a tím i výrazně negativní energetické bilanci. Ta se projevuje úbytkem na váze spojeným se ztrátou svalové hmoty, což ohrožuje zdraví postižených. Efektivní nabírání svalové hmoty je záležitostí tří základních věcí – kvalitní stravy spolu se suplementy, kompozičně i časově adekvátní skladby cvičení a dostatku relaxace. Pokud je jedno z toho zanedbáno, je celé snažení výrazně sabotováno a zlepšení zdravotního stavu, pokud nějaký vůbec bude, jsou daleko za očekávání. Klíčové je přijímat více energie, než organismus vydává. Je to právě ten energetický přebytek, ze kterého jsou svaly při odpočinku po cvičení budovány. Pro nabírání svaloviny platí, že je třeba přijímat dostatečné množství bílkovin 1-1,5 g na 1 kg tělesné váhy. S větší proteinovou dotací si tělo nedokáže poradit a bílkoviny vylučuje. Tuků se obecně doporučuje přijímat menší množství, avšak nelze je omezit úplně. Řada vitamínů je totiž rozpustná výhradně v tucích. K regeneraci je důležitý spánek, který zlepšuje i rekonvalescenci. S psychoaktivními látkami jsou ale spojeny poruchy spánku v délce i kvalitě, je proto alespoň zpočátku nutné sáhnout k medikamentóznímu řešení.

Závěr

Z hlediska nápravy poškozených mozkových struktur je zajímavá studie katedry psychologie Centrem pro výzkum závislosti Temple University (NIDA, 2013), zaměřené na nápravu mozkových struktur u uživatelů běžných rekreačních drog (marihuana, MDMA, metamfetamin). Uživatelé normodávek metamfetaminu, abstinující 6 měsíců, vykazovali nízké skóre v motorických dovednostech, verbálním vyjadřování i psychologických testech ve srovnání s osobami, které nikdy metamfetamin nepožili. Po 12-17 měsících se jejich schopnosti zejména v oblasti motorické a verbální zlepšili na úroveň shodnou s referenční skupinou. Stále však byli vystaveni většímu riziku psychických obtíží v podobě depresí, apatie nebo agrese (Lehmert et al., 2019). Asi nejvýznamnější je poškození odměnového systému mozku. Chronická otrava metamfetaminem způsobuje nárůst hladiny cytokinů v mozku. Ty, kromě jiného, způsobují i nárůst počtu nervových synapsí v mozku. Platí přímá úměra – čím častěji metamfetamin působí na mozek, tím více cytokiny podporují vznik dalších synapsí, které přenášejí vzruchy zvýšené mozkové aktivity. Tyto změny zůstávají obvykle permanentní (Lehmert, 2024). Narušený odměnový systém je zodpovědný za sníženou sexualitu, problémy se soustředěním na pracovní nebo sportovní výkon, bažením po droze (cravingem) apod. To se po přerušení příslunu metamfetaminu může projevit zvýšením touhy po náhradním uspokojení – touze po alkoholu, cukru, kofeinu, zvýšené sexualitě atd. Posledním významným následkem je přímá buněčná smrt v postižených oblastech mozku zodpovědných za sebekontrolu, zejména čelní lalok, nucleus caudatus a hipokampus. Poškození těchto oblastí se manifestuje zejména psychózami, schizofrenií až demencí u přímých „pouličních“ uživatelů gramových dávek. Bohužel tyto mozkové buňky

nemají náhradu a jejich poškození je obvykle permanentní. U motivovaných postižených toto lze korigovat úmyslnou změnou vzorců chování při dobré spolupráci zejména s blízkými osobami, pokud budou postiženému ukazovat nové vzorce chování a pomáhat mu je fixovat. To si však vyžaduje obrovskou trpělivost z obou stran, která už však po tak dlouhé době intoxikace i následné terapie bývá obvykle vyčerpána.

Literatura

BERCELI, D. 2012a. *The Revolutionary Trauma Release Process*. Namaste Publishing, 2012, ISBN 978-1-897238-40-0.

BERCELI, D. 2012b. *Trauma Release proces*. Amazon, 2012, ISBN 978-1-41960-754-7.

BUDDY, T. and N. T. FOGOROS. 2018. Brain Recovery After Stopping Metamphetamine. 2018. [online]. Dostupné z: <https://www.verywellmind.com/brain-recovery-possible-for-meth-users-67583>

HUBLOVÁ, V. a kol. 2016. Psychobiologická teorie v kontextu poruch osobnosti a well-being; In *Psychiatr. praxe*; 17(1e): e17–e25; Psychiatrická klinika, LF MU a FN Brno, 1. neurologická klinika LF MU a FN u sv. Anny v Brně, Ústav psychologie a psychosomatiky LF MU.

JANÍK, A. a K. DUŠEK. 1988. *Drogové závislosti*. 1. vyd. Praha: Ústav zdravotní výchovy. ISBN 80-7071-189-2.

KRATINA, T. Toxické látky v nelegálních laboratořích na výrobu metamfetaminu a jejich působení na zasahující příslušníky integrovaného záchranného systému [online]. Kladno, 2018. Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/80790/FBMI-DP2018-Kratina-Tomas-prace.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>. Diplomová práce. ČVUT. Vedoucí práce Jan Stříbrný,

LEHMERT, K. Profilace důkazního materiálu v kontaminovaném prostředí. *Drugs Forensics Bull.* 2015, (2), 36–45.

LEHMERT, K. Jsou výsledky testů na omamné a psychotropní látky věrohodné? In *Sborník 2. mezinárodní konference o trestněprávních a kriminalistických aspektech dokazování*, 1. vyd. Praha: VŠFS, 2016a, ISBN 978-80-7408-134-7.

LEHMERT, K. Věrohodnost výsledků testů na omamné a psychotropní látky. *Drugs Forensics Bull.* 2016b, 22 (2), ISSN 1211-8834.

LEHMERT, K. Dekontaminace prostor zasažených nelegální výrobou narkotik. In *Sborník XI. konference DDD – Přívorovy dny*. 1. vyd. Praha: Sdružení DDD, 2016c, ISBN 978-80-02-02659-4.

LEHMERT, K. Zdravotní rizika pěstíren konopí. *Drugs Forensics Bull.* 2016d, 22 (4), ISSN 1211-8834.

LEHMERT, K. Jak neriskovat v prostorách nelegálních varen a pěstíren. *DDD*, 2016e, XXV (4), ISSN 1212-4257.

LEHMERT, K. Rychlá detekce psychoaktivních látek pro terénní použití. In *Sborník XIII. konference DDD – Přívorovy dny*. 1. vyd. Praha: Sdružení DDD, 2018, ISBN 978-80-02-02799-7.

LEHMERT, K. Zdravotní následky kontaminace prostředí výrobou metamfetaminu. In *Sborník XIII. konference DDD – Přívorovy dny*. 1. vyd. Praha: Sdružení DDD, 2018, ISBN 978-80-02-02799-7.

LEHMERT, K., E. AMBROZOVÁ, V. POKORNÝ and J. KOLEŇÁK. Microdosing of Psychoactive Substances in Business Practice. *Business*, Vol. 1 (3), 2021, ISSN 2673-7116.

LEHMERT, K., O. ANDRLÍK a D. ANDRLÍKOVÁ. Ovlivnění ceny nemovitosti po výrobě psychoaktivních látek. In *Sborník 4. mezinárodní konference o trestněprávních a kriminalistických aspektech dokazování*, Praha: VŠFS, 2018.

LEHMERT, K. a N. HAMPLOVÁ. Copping a Microdose. *CBRNe World*, 2018, 5, ISSN 2040-2074.

LEHMERT, K. a N. HAMPLOVÁ. Rizikovitost nedetekovatelné intoxikace psychoaktivními látkami. In *Sborník 5. mezinárodní konference o trestněprávních a kriminalistických aspektech dokazování*, Praha: VŠFS, 2019.

LEHMERT, K., N. HAMPLOVÁ, M. RÖHRICH, R. ŠTĚDRÝ, M. ZVONÁŘ, M. DOLEŽAL a K. POLÁK. Rizika pracovní expozice mikrodávkou metamfetaminu. Časopis výzkumu a aplikací v profesionální bezpečnosti. [online]. 2019, roč. 12, speciální č. Nové trendy v BOZP 2019. Dostupný z: <https://www.bozpinfo.cz/josra/rizika-pracovni-expozice-mikrodavkou-metamfetaminu>. ISSN 1803-3687.

LEHMERT, K. a M. HRACHOVEC. Kontaminace obcí po nelegální výrobě metamfetaminu. In *Sborník konference "Quo Vadis, bezpečnost měst a obcí v ČR?"*, Praha: IVS, 2017, ISBN 978-80-86976-47-1.

LEHMERT, K. a M. HÝBL. Šíření kontaminace z nelegálních laboratoří. *Drugs Forensics Bull.* 2016, 22 (1), ISSN 1211-8834.

LEHMERT, K. a M. HÝBL. Specifické poruchy učení jako možný důsledek nelegální výroby narkotik. *Drugs Forensics Bull.* 2017, 23 (3), ISSN 1211-8834.

LEHMERT, K., P. ŠTASTNÁ, M. KUCHARA a K. HÁJKOVÁ. Dopady nelegální výroby metamfetaminu na lidské zdraví a životní prostředí. *Drugs Forensics Bull.* 2016, 22 (3), ISSN 1211-8834.

LEHMERT, K. a J. RADA. Bezpečné nakládání s materiálem nalezeným ve varnách a pěstírnách. *Drugs Forensics Bull.* 2017, 23 (1), ISSN 1211-8834.

LEHMERT, K. Research into Post-covid syndrome as risk factor of Central Nervous System oxygen toxicity. In *Coll. of Technical Papers Undersea Defence Technology*, London, UDT, 2024.

MARTYNY, J. 2008. Methamphetamine Contamination on Persons Associated with Methamphetamine Laboratories. National Jewish Medical and Research Centre.

NEŠPOR, K. 2007. *Návykové chování a závislost*. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-6.

NIDA. 2013. *What are the long-term effects of methamphetamine abuse?* National Institute on Drug Abuse, Bethesda, Maryland; updated Sept. [online]. Dostupné z: <https://www.drugabuse.gov/publications/research-reports/methamphetamine/what-are-long-term-effects-methamphetamine-abuse>

PORGES, S. 2017. *The Polyvagal Theory*. W.W. Norton & Company, Ltd. ISBN 978-0-393-70787-8.