

BOHUMÍR CHALUPA

## LA RECHERCHE PSYCHOLOGIQUE DES INTOXICATIONS PAR LES SUBSTANCES NEUROTROPES INDUSTRIELLES

Depuis 1950 environ, on procède dans notre pays à l'étude intense du bruit, de la vibration, de différentes substances toxiques, des radiations ionisantes et électromagnétiques et d'autres facteurs nuisibles du milieu de travail. On soumet à des examens complexes des ensembles de population industrielle en y appliquant les méthodes spéciales permettant de suivre l'activité du système nerveux central, donc aussi les méthodes psychologiques.

Comme fondamentale on considère, entre autre, la question de savoir si et de quelle façon des petites doses des substances nuisibles — c'est-à-dire les doses s'approchant de la norme hygiénique — peuvent influencer les processus psychiques de l'homme qui est exposé, des années durant, à leur action. Il s'agit donc d'établir si, dans ces conditions, les toxiques provoquent des modifications de l'activité cérébrale. On sait que de telles modifications sont difficiles à constater et qu'elles exigent des méthodes particulièrement sensibles.

Un autre problème qu'on juge important, c'est celui de décider si une intoxication aiguë qui n'a pas entraîné des troubles psychiques cliniquement identifiables, a laissé ou non des traces dans le système central et combien de temps ses suites pourront se manifester.

On s'occupe également des questions plus spéciales, quelle est par exemple la différence entre l'effet aigu et l'effet chronique de la même substance, la relation entre le trouble toxique d'une part et la lésion organique du système central et les névroses de l'autre. La solution de ces problèmes est d'une importance pratique considérable lorsqu'il s'agit de fixer et de vérifier les normes hygiéniques, d'établir le diagnostic et la thérapie et de prévenir les accidents de ceux qui travaillent aux postes de travail où il y a risque d'intoxication.

En étudiant l'action des substances toxiques sur l'activité cérébrale des travailleurs de l'industrie, on se servait jusqu'à présent surtout des méthodes cliniques consistant à rechercher la présence de différents syndromes psychiques. Le désavantage de cette méthode, c'est que, pour les cas les plus fréquents, les troubles sont très peu marqués et peu nombreux, ce qui contraste avec les modifications des fonctions psychiques, constatées objectivement par des examens de laboratoire. Pour cette raison, il faudrait entreprendre des études expérimentales systématiques,

consacrées à la recherche de l'influence de différentes substances neurotrops sur divers domaines de l'activité psychique, sur leur structure et sur leur dynamisme, ainsi qu'à l'élucidation du mécanisme interne du trouble en question. De telles études pourraient, en effet, nous avancer dans la voie de la solution des questions théoriques de base, par exemple celle de savoir en quoi consiste le trouble de la mémoire dans certaines intoxications et comment on peut le distinguer, et ainsi de suite.

À la clinique des maladies professionnelles de Brno nous nous sommes spécialisés, depuis 1951, à l'étude des particularités et de l'importance relative des modifications de l'activité psychique des travailleurs exposés à l'action aiguë ou chronique de différents toxiques industriels fréquents. En appliquant les méthodes psychologiques, on examinait les processus de la mémoire et ceux de l'attention, ainsi que certaines activités motrices. On a effectué plusieurs grandes séries d'expériences avec 1200 personnes au total.

Pour venir à bout de la tâche que l'on s'était imposée, il a fallu mettre au point, à la base de l'analyse théorique des processus psychiques en question, des méthodes expérimentales convenables et un système d'appréciation des données acquises.

En étudiant les troubles de mémoire dans les intoxications industrielles (oxyde de carbone, trichloréthylène, chlorure de méthyle), on cherchait à établir les différences de l'atteinte de différents facteurs de la mémoire verbale immédiate. Il a été établi que les modifications se produisent notamment dans l'expérience de reconnaissance et dans la mémoire logique, tandis que la mémoire mécanique reste intacte. Pour établir le déficit de mémoire, on a utilisé la différence entre des paramètres divers convertis à l'échelle standard. Il apparaît que d'importantes différences se déclarent dans le groupe pathologique par rapport au groupe des personnes saines. Cela se manifeste également par les différences d'intercorrélation dans les conditions normales et pathologiques. Le trouble de la structure fonctionnelle de la mémoire verbale immédiate entraîne, en tant que conséquence de première importance, la modification de la différenciation du matériel ancien du matériel nouveau dans la tentative de reconnaissance. On constate, en outre, l'atteinte de la faculté d'établir les rapports de significations verbaux. De cette façon, il est possible de distinguer le déficit de mémoire de la variabilité interindividuelle naturelle de la mémoire.

On a constaté d'importants déficits de mémoire pour tous les groupes toxicologiques. Cependant, l'atteinte était d'une importance variable. Ainsi, les intoxications aiguës accusaient les modifications plus nombreuses que les intoxications chroniques. Les modifications étaient particulièrement marquées chez les personnes dont le système central avait subi quelque lésion organique. L'âge de l'individu n'avait aucune influence sur l'apparition du déficit de mémoire.

En dehors de l'atteinte de la structure de la mémoire verbale immédiate, on trouve dans les intoxications encore la modification du dynamisme des associations élaborées. Dans une tâche d'interférence, on a observé comment l'acquisition d'une série de deux mots unis par le sens du type A-B agit sur la reproduction d'une autre série, la série A-C.

Le maximum de l'inhibition proactive de la reproduction a été constaté dans le groupe des personnes normales (saines). Dans tous les groupes cliniques, au contraire, l'inhibition a été affaiblie. Les raisons de l'altération de l'effet proactif résident surtout dans les changements intervenus dans le processus de l'acquisition primaire.

Les données indiquées plaident pour l'opinion que la structure fonctionnelle et le dynamisme de la mémoire verbale immédiate ne sont pas identiques dans les conditions normales et dans les conditions pathologiques.

En étudiant l'influence des intoxications sur l'attention, on s'est servi de la tâche consistant à chercher des chiffres dans un champ visuel. Différents auteurs ont constaté depuis longtemps que la durée des temps de recherche accuse des variations sensibles, ce qui trouve son expression dans l'oscillation de la courbe de rendement enregistrée à une minute d'intervalle pendant quinze minutes. Le tracé de la courbe de l'attention avait été soumis à une analyse à l'aide de 8 paramètres quantitatifs.

L'ensemble des personnes examinées comprenait les groupes des intoxication aiguës et chronique à l'oxyde de carbone, au trichloréthylène et au chlorure de méthyle, un groupe de névroses, un groupe des lésions organiques du système central et un groupe de contrôle constitué de personnes saines.

Quant aux différences des groupes cliniques mentionnés par rapport au groupe de contrôle, l'étude a permis d'arriver aux conclusions suivantes:

Dans les groupes cliniques, on n'a pas relevé une diminution importante du nombre des chiffres trouvés dans l'espace de 15 minutes. Le groupe des intoxications chroniques à l'oxyde de carbone et au chlorure de méthyle accuse, cependant, une diminution de l'amplitude de la courbe par rapport aux valeurs relevées dans le groupe des personnes saines. Ensuite, dans tous les groupes examinés, à l'exception du groupe des intoxications aiguës à l'oxyde de carbone, on a constaté une diminution de déviation successive du rendement. L'abaissement du rendement était particulièrement marquée dans la première minute. Dans la deuxième et dans la troisième minute la chute était moins marquée. Chez tous les groupes cliniques à l'exception de celui des névroses, on trouve l'altération de la phase de la courbe et la réaction inverse. Chez les intoxications aiguës au trichloréthylène, le tracé de la courbe révèle des rythmes lents, tandis que chez les intoxications aiguës à l'oxyde de carbone, on constate des fréquences rapides. Pour la plupart des cas, il n'y avait pas de différence quant au décroissement final de la courbe.

Pour comprendre le caractère de différents paramètres de la courbe, on a procédé à l'inter-corrélation. Celle-ci a démontré que la courbe comprenait plusieurs composantes relativement indépendantes. On a procédé également à la confrontation avec certaines activités-modèles (tâche motrice alternative, tâche d'interférence verbale et tâche de l'activité double).

Il s'ensuit des données ainsi acquises qu'il y a d'importantes différences dans les paramètres dynamiques de l'oscillation de la courbe pour les groupes d'intoxication différents. Une série d'indices permet de distinguer les intoxications et les névroses, ainsi que les névroses et les lésions

organiques du système central. Il y a des différences aussi entre divers groupes d'intoxications, ce qui découle des différences étiologiques et des mécanismes pathophysiologiques des lésions étudiées du système central.

Le tracé de la courbe de l'attention, avec ses oscillations, est considéré comme expression du mouvement complexe des processus nerveux de l'excitation et de l'inhibition dans les centres d'action respectifs, mouvement qui dépend des particularités individuelles et des modifications pathologiques du système central.

L'examen parallèle de la mémoire et de l'attention des groupes des intoxications aiguës et chroniques a permis de constater que l'intoxication aiguë au chlorure de méthyle et à l'oxyde de carbone se caractérise par l'atteinte partielle des processus de mémoire, tandis que l'intoxication chronique à l'oxyde de carbone et au trichloréthylène entraîne l'atteinte partielle des processus de l'attention. Quant aux intoxications aiguës au trichloréthylène, elles se caractérisent par l'atteinte générale des processus de mémoire et d'attention.

Dans le domaine de la motricité, on se concentrait d'une part à la rapidité des mouvements de série simples (tapping) et, d'autre part, aux réactions statiques de la main qui tenait une pointe de métal dans l'ouverture d'une plaque métallique. À l'aide d'un appareil électronique spécial, on enregistrait le nombre des contacts de la pointe avec l'ouverture pratiquée dans la plaque dans l'espace de 10 secondes, ainsi que la durée totale des contacts et la durée moyenne d'un contact.

La durée moyenne d'un contact et la durée totale des contacts se sont révélées comme des indices particulièrement sensibles de l'état du système central dans les intoxications aiguës et chroniques les plus diverses: en effet, elles sont plus longues que la normale. Pour ce qui est du nombre de contacts, les différences constatées par rapport au groupe de personnes saines ont été sans importance. La mesure de la vitesse du tapping est utilisable notamment pour les contrôles répétés de l'état de la motricité dans les intoxications aiguës.

Les méthodes utilisées peuvent servir à objectiviser les modifications des processus psychiques chez les personnes exposées à l'action des toxiques industriels les plus divers, et cela déjà dans l'état de l'atteinte légère. C'est très important, car cela permet de faire le diagnostic avant qu'il ne soit trop tard et de prévenir les intoxications industrielles. Il en résulte, en outre, que, lors de la vérification des normes hygiéniques, il faut procéder également au contrôle de l'état de l'activité psychique des travailleurs, et cela au moyen des méthodes appropriées.

*Traduit R. Ostrá*

#### OUVRAGES FONDAMENTAUX À CONSULTER

- <sup>1</sup> Z. Bardoděj, I. Berka, B. Chalupa, O. Nesvadba, J. Vyskočil, *Nové poznatky o působení trichlorethylenu na zdraví pracujících, Pracovní lékařství, 1952, 4, 441–467.*
- <sup>2</sup> L. N. Gracianskaja, G. E. Rozenovit, *Klinika professionalnych nejrotorikozov, Leningrad 1961.*

- <sup>3</sup> E. Grandjean, *Les effets physiologiques du trichlorethylène sur les reactions conditionnelles du rat*, *Pracovní lékařství*, 1959, 11, 149–150.
- <sup>4</sup> E. Grandjean, R. Münchinger, V. Turriau, P. A. Haas, H. K. Knoepfel, *Investigation into the effects of exposure to trichlorethylène in mechanical engineering*, *Brit. J. Industr. Med.*, 1955, 12, 130–142.
- <sup>5</sup> S. B. Herzfeld, *Les troubles nerveux dans l'intoxication professionnelle au trichlorethylène*, *Thèse Fak. de Méd.*, Genève, Zurich 1953.
- <sup>6</sup> M. Horváth, *Některé fyziologické otázky zjišťování prahové toxicity*, *Pracovní lékařství*, 1959, 11, 525–531.
- <sup>7</sup> M. Horváth, J. Formánek, *Zkušenosti se zavedením standardního postupu vypracování podmíněných reflexů a použití zkoušek typových vlastností vyšší nervové činnosti krys pro účely průmyslové toxikologie*, *Pracovní lékařství*, 1954, 6, 336–346.
- <sup>8</sup> B. Chalupa, *Neurotické projevy v průběhu chronické intoxikace trichlorethylenem*, *Pracovní lékařství*, 1952, 4, 254–267.
- <sup>9</sup> B. Chalupa, *Průběh kontinuální optické pozornosti jako ukazatel neuropsychické rovnováhy při chronické intoxikaci trichlorethylenem*, *Sborník prací filosofické fakulty brněnské university*, 1953, 2, 100–114, B<sub>1</sub>.
- <sup>10</sup> B. Chalupa, *Experimentální psychopathologická studie chronické otravy kyslíčnickem uhelnatým*, *Pracovní lékařství*, 1955, 7, 147–150.
- <sup>11</sup> B. Chalupa, *Analýza časového průběhu oscilační křivky pozornosti*, *Čs. psychologie*, 1957, 2, 237–250.
- <sup>12</sup> B. Chalupa, *Výzkum poruch paměti u otrav některými průmyslovými jedy*, *Čs. psychologie*, 1958, 3, 356–371.
- <sup>13</sup> B. Chalupa, *Pamětní nedostatky po akutních otravách kyslíčnickem uhelnatým*, *Pracovní lékařství*, 1960, 12, 231–236.
- <sup>14</sup> B. Chalupa, *Application of psychological methods in industrial toxicology*, *XVI. International Congress of Applied Psychology*, Copenhagen 1961, 82–84.
- <sup>15</sup> B. Chalupa, *Experimentálnaja model' processa vnimanija vo vremeni*, *Studia psychologica*, 1965, 7, 286–300.
- <sup>16</sup> B. Chalupa, *Psychologický výzkum poškození CNS u otrav některými průmyslovými jedy*, Brno 1965, 377.
- <sup>17</sup> B. Chalupa, I. Kunz, *Výsledky výzkumu statických reakcí ruky*, *Sborník prací filosofické fakulty brněnské university*, 1962, 11, 31–42, B<sub>0</sub>.
- <sup>18</sup> B. Chalupa, I. Kunz, *Metoda analýzy statických reakcí ruky a možnosti jejího praktického použití*, *Pracovní lékařství*, 1964, 16, 352–356.
- <sup>19</sup> B. Chalupa, P. Osecký, *Změny v pamětním interferenčním účinku v některých patologických podmínkách*, *Čs. psychologie*, 1964, 8, 35–45.
- <sup>20</sup> B. Chalupa, J. Synková, M. Ševčík, *The assesment of electroencephalographic changes and memory disturbances in acute intoxications with industrial poisons*, *Brit. J. Industr. Med.*, 1960, 17, 238–241.
- <sup>21</sup> B. Chalupa, J. Křivoňavý, J. Sedlák, *Psychologické otázky působení fyzikálních a chemických faktorů na pracovišti*, Praha 1963, 216.
- <sup>22</sup> E. Klimková—E. Deutschová, *Časná diagnosa v průmyslové neurologii*, Praha 1965.
- <sup>23</sup> V. Petráň, *Psychiatrická péče o pracující, zvláště v průmyslových závodech*, Praha 1963.
- <sup>24</sup> H. Petry, *Die chronische Kohlenoxydvergiftung*, Leipzig 1953.
- <sup>25</sup> J. Synková, B. Chalupa, M. Ševčík, *Objektivní zjišťování některých známek poškození CNS u akutních otrav průmyslovými jedy*, *Čs. psychiatrie*, 1961, 17, 104–112.
- <sup>26</sup> M. Ševčík, B. Chalupa, E. Křihůfková, Č. L. Hrazdira, *Gesundheitsschäden bei Elektroschweissern*, *Zentralblatt f. Arbeitsmedizin u. Arbeitsschutz*, 1960, 10, 77–82.
- <sup>27</sup> M. Ševčík, B. Chalupa, Č. L. Hrazdira, E. Křihůfková, J. Synková, *Skupinová akutní otrava účinným organofosfátem*, *Pracovní lékařství*, 1962, 14, 317–321.
- <sup>28</sup> J. Vyskočil, *Neurohumorale Regulationen bei der akuten und chronischen Kohlenoxydvergiftung*, *Arch. f. Gewerbepathologie u. Gewerbehyg.*, 1957, 15, 457–472.

PSYCHOLOGICKÝ VÝZKUM U INTOXIKACÍ PRŮMYSLOVÝMI  
NERVOVÝMI JEDY

Při zkoumání účinků faktorů pracovního prostředí na člověka zaujímají významné místo vlivy různých chemických látek na činnost nervové soustavy, jimž je věnována v našem státě soustavná pozornost od padesátých let. Jednou ze základních otázek je zjištění, zda a jak působí malé dávky průmyslových škodlivin na psychické procesy během řady let, i když se blíží hygienické normě. Obtížné bývá také rozhodnutí, zda akutní expozice, která nevedla ke klinicky zjistitelné poruše vědomí, zanechala následky v psychické oblasti a jak dlouho tyto změny přetrvávají. Další speciální otázky se týkají např. rozdílů mezi akutním a chronickým účinkem téže látky, vztahů toxické poruchy k organickým poškozením CNS a k neurózám. Řešení těchto problémů je prakticky důležité pro stanovení hygienických norem a pro jejich ověřování, pro diagnostiku a terapii i pro předcházení závažnějším poškozením u pracujících na rizikových pracovištích.

Cílem výzkumné práce, která byla prováděna na klinice nemocí z povolání v Brně od roku 1951, bylo přispět na základě některých psychologických metod k poznání závažnosti a zvláštností psychických změn u pracujících při akutní a chronické expozici různým průmyslovým jedům. Byly zkoumány především procesy paměti a pozornosti a některé motorické aktivity. Bylo provedeno několik větších sérií pokusů, při nichž bylo vyšetřeno celkem 1200 osob.

Použité metody mohou sloužit k objektivizaci psychických změn při akutní a chronické expozici různým průmyslovým nervovým jedům, a to již u iniciálních forem postižení. Tato okolnost je důležitá pro včasnou diagnostiku a pro prevenci průmyslových otrav.