

## Mediation Analysis in Substance Use Prevention

### *Mediačná analýza v prevencii užívania návykových látok*



OROSOVÁ, O.

Department of Educational Psychology and Health Psychology, Faculty of Arts, Pavol Jozef Šafárik University, Košice, Slovak Republic

**Citation:** Orosová, O. (2015). Mediačná analýza v prevencii užívania návykových látok. *Adiktologie*, 15(1), 34–47.

**SUMMARY:** This review summarises current knowledge about mediation analyses in general and mediation analyses in psychology, particularly in health psychology. The article discusses the psychological mechanism of substance use prevention programmes. Using specific examples, it explains mediation models in the prevention of substance use with a view to methodological and statistical factors, the types of models, and the theoretical frameworks under testing.

**KEY WORDS:** MEDIATOR – MEDIATION ANALYSIS – PREVENTION – SUBSTANCE USE

**SOUHRN:** Prehľadový článok zhŕňa poznatky týkajúce sa mediačných analýz, mediačných analýz v psychológii, osobitne v psychológii zdravia. Prezentuje informácie, ktoré umožňujú porozumieť psychologickému mechanizmu podielu programov prevencie na užívaní návykových látok. Cieľom článku je prostredníctvom konkrétnych príkladov objasniť mediačné modely v prevencii užívania návykových látok s ohľadom na metodologicko-štatistické predpoklady, na typy modelov a s ohľadom na testované teoretické východiska.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** MEDIÁTOR – MEDIAČNÁ ANALÝZA – PREVENIA - UŽÍVANIA NÁVYKOVÝCH LÁTKO

**Submitted:** 9 / JANUARY / 2015

**Accepted:** 26 / MAY / 2015

**Grant support:** Project VYNSPI-2 "The Implementation and Evaluation of the Basic Preventive Programme and Structural Training Resources and the Development of a Pooling System for the Prevention of Risk Behaviour for Professionals in Schools and Educational Institutions at the National Level", Reg. No. CZ.1.07/1.1.00/53.0017, ESF ECOP. This work was supported by the Slovak Research and Development Support Agency under Contract No. APVV-0253-11, and the Grant Agency of the Ministry of Education, Science, Research, and Sport of the Slovak Republic under Contract No. VEGA1/0713/15.

**Address for correspondence:** Olga Orosová, PhD. / [olga.orosova@upjs.sk](mailto:olga.orosova@upjs.sk) / Department of Educational Psychology and Health Psychology, Faculty of Arts, Pavol Jozef Šafárik University, Moyzesova 9, 040 01 Košice, Slovak Republic

## ● 1 INTRODUCTION

The introductory section explains the key terms such as mediator, mediation analysis, and total, direct, and indirect effects in mediation analyses. An intermedator or mediator is a third (intervening or mediating, intermediating) variable (MacKinnon et al., 2007a) that represents the mechanism by which an independent variable (predictor) can influence a dependent variable (criterion); mediators explain how external physical events take on internal psychological significance (Baron & Kenny, 1986). Mediation is typically the standard for testing theories regarding psychological processes (Rucker et al., 2011). Mediation is understood as the influence of a third variable that informs the relation between two variables by explaining how or why the two variables are related (Fairchild et al., 2009, 487). Researchers can use mediation to explain the process or mechanisms of one variable having an effect on another (MacKinnon, Fairchild & Fritz, 2007b). Mediation can be defined as a relation, or a series of relations, in which an independent variable causes a mediating variable, which then causes a dependent variable (MacKinnon & Luecken, 2008, MacKinnon, Fairchild & Fritz, 2007b). These studies suggest that the following conditions must be met for mediation to exist: a) there must be a substantial relation between an independent variable and the mediating variable (mediator) and there must be a relation between the mediating variable and the dependent variable; b) mediation requires a causal precedence, i.e. the independent variable precedes and is a cause of the mediator, and the mediator must precede and be a cause of the dependent variable.

Mediation analysis implies a causal process that connects the variables by modelling how an intervening, or mediator, variable (M) transmits the influence of an independent variable (X) onto an outcome, i.e. the dependent variable (Y) (Fairchild et al., 2009, Hayes, 2009).

In mediation analyses, total, direct, and indirect effects are distinguished. *Figure 1* depicts the total effect ( $c$ ) of an independent variable (X) on the dependent variable (Y), while  $c'$  (*Figure 2*) shows the direct effect of an independent variable (X) on the dependent variable (Y) after controlling for the mediator (M). The effect of the independent variable (X) on the mediator (M) is represented by  $a$ , while the effect of the mediator on the dependent variable, controlling for



Figure 1 / Obrázek 1

Total effect ( $c$ ) of the independent variable (X) on the dependent variable (Y) (adapted from Hayes, 2009, p. 409)

Totálny efekt ( $c$ ) nezávislej premennej (X) na závislú premennú (Y) (upravené podľa Hayes, 2009, str. 409)

## ● 1 ÚVOD

Cieľom úvodu je objasniť kľúčové pojmy, ku ktorým patrí mediátor, mediačná analýza, ako aj totálne, priame a nepriame efekty v mediačných analýzach. Intermediátor alebo mediátor je tretia (intervenujúca alebo mediačná, intermediačná) premenná (MacKinnon et al., 2007a), ktorá reprezentuje mechanizmus, ktorým nezávislá premenná (prediktor) môže ovplyvňovať závislú premennú (kritérium); mediátor vysvetľuje, ako vonkajšie udalosti nadobúdajú vnútorný psychologický význam (Baron & Kenny, 1986). Mediácia je typickým štandardom testovania teórií týkajúcich sa psychologických procesov (Rucker et al., 2011). Mediácia predstavuje vplyv tretej premennej, ktorým sa identifikuje vzťah medzi dvomi premennými prostredníctvom vysvetlenia, ako alebo prečo majú dané dve premenné vzťah (Fairchild et al., 2009, 487). Prostredníctvom mediácie výskumníci môžu vysvetliť proces alebo mechanizmus, ktorým jedna premenná ovplyvňuje druhú (MacKinnon, Fairchild & Fritz, 2007b). Mediácia môže byť definovaná ako vzťah, resp. reťazec vzťahov, v ktorom nezávislá premenná ovplyvňuje mediačnú premennú, ktorá následne ovplyvňuje závislú premennú (MacKinnon & Luecken, 2008, MacKinnon, Fairchild & Fritz, 2007b), pričom, ako uvádzajú autori, potvrdenie mediácie predpokladá naplnenie existujúcich podmienok: a) musí existovať substanciálny vzťah medzi nezávislou premennou a mediačnou premennou (mediátorom) a musí existovať vzťah medzi mediačnou premennou a závislou premennou, b) mediácia vyžaduje kauzálnu následnosť, tzn., že nezávislá premenná predchádza a je príčinou mediátora, ako aj mediátor musí predchádzať a byť príčinou závislej premennej.

Mediačná analýza naznačuje kauzálny proces, ktorý spája premenné prostredníctvom modelovania toho, ako intervenujúca premenná alebo mediátor (M) prenáša vplyv nezávislej premennej (X) na výsledok, tzn. závislú premennú (Y) (Fairchild et al., 2009; Hayes, 2009).

V mediačných analýzach rozlišujeme totálne, priame a nepriame efekty. *Obrázok 1* prezentuje totálny efekt ( $c$ ) nezávislej premennej (X) na závislú premennú (Y), zatiaľ čo  $c'$  (*obrázok 2*) reprezentuje priamy efekt nezávislej premennej

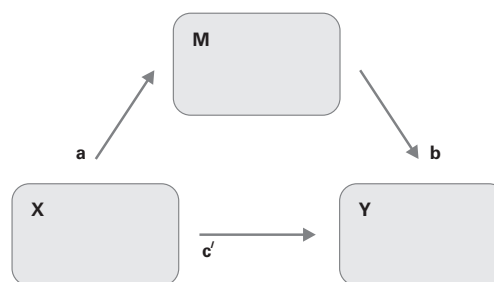


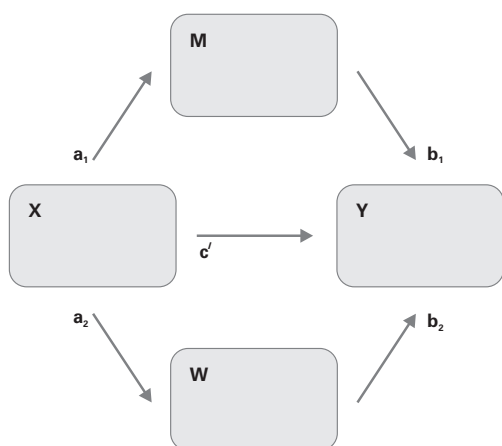
Figure 2 / Obrázek 2

Simple mediation model (adapted from Hayes, 2009, p. 409)

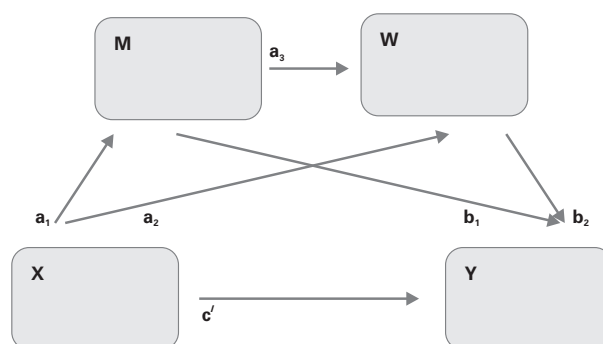
Jednoduchý mediačný model (upravené podľa Hayes, 2009, str. 409)

the independent variable, is represented by  $b$ . The indirect effect is the product of  $a \times b$  (Rucker et al., 2011, Hayes, 2009). A variable can be considered to be functioning as a mediator when a previously significant relation between the independent and dependent variables ceases to be significant after controlling for the effect of the independent variable on the mediating variable and the effect of the mediating variable on the dependent variable, with the strongest demonstration of mediation occurring when the originally significant relation between the dependent and independent variables is reduced to zero (Baron & Kenny, 1986). In terms of practical implication, let us assume that in the first step we found that our prevention programme yielded a desirable change in behaviour (the relation was significant). In the second step, we included self-esteem as a third variable ( $M$ = mediator) in the analysis to examine how our programme works. We found that both the  $a$  (prevention programme and self-esteem) relation and the  $b$  (self-esteem and behavioural change) relation were significant, while the direct relation,  $c'$  (prevention programme and behavioural change) became insignificant. This leads us to the conclusion that the development of self-esteem contributed to our preventive programme achieving the desirable change in behaviour and that there are other variables that can account for such a change. If the direct relation  $c'$  (prevention programme – behavioural change) was reduced to zero, which is very unlikely from the theoretical point of view, it would suggest that self-esteem is a strong and the sole mediator that can account for the mechanism of achieving the desirable change in behaviour as a result of our prevention programme. More complex mediation models featuring two mediators ( $M, W$ ) are shown in *Figures 3* and *4*. It should be noted at this point that with multiple-mediator mediation models a distinction is made be-

nej ( $X$ ) na závislú premennú ( $Y$ ) po kontrole mediátora ( $M$ ). Efekt nezávislej premennej ( $X$ ) na mediátora ( $M$ ) je reprezentovaný  $a$ , efekt mediátora na závislú premennú pri kontrole nezávislej premennej je reprezentovaný  $b$ . Nepriamy efekt je produktom  $a \times b$  (Rucker et al., 2011; Hayes, 2009). O funkcii mediátora môžeme usudzovať vtedy, keď pri kontrole vplyvu nezávislej premennej na mediačnú premennú a vplyvu mediačnej premennej na závislú premennú sa pôvodne významný vzťah nezávislej a závislej premennej zmení na nevýznamný, pričom najsilnejšou demonštráciou mediácie je zmena pôvodne významného vzťahu nezávislej a závislej premennej na nulový vzťah (Baron & Kenny, 1986). Prakticky to teda môže znamenať, že sme v prvom kroku zistili, že náš preventívny program vedie k očakávaným zmenám správania (vzťah  $c$  bol významný). V druhom kroku sme sa pýtali na to, ako náš program funguje, a zaradili sme do analýz tretiu premennú ( $M$ =mediátor), ktorým bola sebaúcta. Zistili sme, že vzťah „ $a$ “ (preventívny program a sebaúcta), ako aj vzťah „ $b$ “ (sebaúcta a zmena správania) boli významné, a priamy vzťah „ $c$ “ (preventívny program – zmena správania) sa zmenil na nevýznamný. Pre nás to znamená, že prostredníctvom rozvoja sebaúcty sme naším preventívnym programom dosiahli očakávanú zmenu správania a zároveň, že existujú ďalšie premenné, ktoré môžu uvedenú zmenu správania objasniť. Ak by sa priamy vzťah „ $c$ “ (preventívny program – zmena správania) zmenil na nulový, čo je z teoretického hľadiska veľmi málo pravdepodobné, potom by to znamenalo, že sebaúcta je silným a jediným mediátorom, ktorý vysvetľuje mechanizmus dosiahnutia očakávanej zmeny správania našim preventívnym programom. Komplexnejšie mediačné modely s dvomi mediátormi ( $M, W$ ) prezentujú *obrázky 3, 4*. V súvislosti s mediačnými modelmi s viacerými mediátormi je potrebné upozorniť na rozlišovanie špecifického nepriameho efektu (tzn. špecifický nepriamy efekt nezávislej premennej  $X$  na závislú premennú  $Y$  cez mediátor  $M$ ) a totálne-



**Figure 3 / Obrázek 3**  
Single-step multiple mediator model (adapted from Hayes, 2009, p. 409)  
*Jednostupňový mnohonásobný mediačný model (a single-step multiple mediator model) (upravené podľa Hayes, 2009, str. 409)*



**Figure 4 / Obrázek 4**  
Multi-step multiple mediator model (adapted from Hayes, 2009, p. 409)  
*Viacstupňový mnohonásobný mediačný model (a multi-step multiple mediator model) (upravené podľa Hayes, 2009, str. 409)*

tween a specific indirect effect (i.e. the specific indirect effect of independent variable X on dependent variable Y through mediator M) and the total indirect effect of X (i.e. the sum of the specific indirect effects).

## ● 2 MEDIATION ANALYSES IN PSYCHOLOGY

Mediation analyses identify cognitive or behavioural processes that explain the relation of an independent variable to the dependent one (Morgan-Lopez & MacKinnon, 2006). The importance of the role of mediation analyses in psychology was confirmed by an analysis of studies published from 2005 to 2009 in the *Journal of Personality and Social Psychology (JPSP)* and *Personality and Social Psychology Bulletin (PSPB)* (Rucker et al., 2011). It was found that approximately 59% of the articles published in the JPSP and 65% of those in the PSPB included at least one mediation test, with a large number of such mediation analyses following the causal steps approach described by Baron and Kenny (1986). The popularity of mediating variables in psychology has several reasons (Morgan-Lopez & MacKinnon, 2006, MacKinnon, Fairchild, & Fritz, 2007b; MacKinnon & Luecken, 2008):

- the dominance of the S – O – R psychological model, in which mediating mechanisms in the organism (O) explain how a stimulus (S) leads to a response (R); the results of mediation analyses in etiological studies can be used to identify the relationships between risk factors and the outcome, dependent variables (such as health indicators and risk behaviour);
- mediating variables are employed by numerous psychological theories. Mediation analyses are helpful in developing and evaluating programmes of intervention and prevention. They make it possible to identify programme components and mediators which are or are not responsible for the transmission of the effects of the programme. In this respect, it can be summarised that interventions are designed in such a way as to achieve the change in the outcome of interest (such as a reduction in alcohol consumption) by targeting mediating variables that are hypothesised to be causally related to the outcome;
- methodology, i.e. in methodological terms, mediation analysis is involved in the consideration of how a third variable can be incorporated into statistical analyses revealing the existing mechanisms or conditions that account for its rising or declining effects. The step-by-step approach to the processing of the results of psychological research by means of mediation analyses is relativised in relation to the causal steps of mediation analyses and the conventional interpretation of the results of mediation analyses (Rucker et al., 2011). In line with the causal steps approach to mediation analysis as described by Baron and Kenny in their 1986

ho nepriameho efektu X (tzn. suma špecifických nepriamých efektov).

## ● 2 MEDIAČNÉ ANALÝZY V PSYCHOLÓGII

Mediačné analýzy identifikujú kognitívne alebo behaviorálne procesy, ktoré vysvetľujú vzťah nezávislej k závislej premennej (Morgan-Lopez & MacKinnon, 2006). Významnosť mediačných analýz v psychológii potvrdzuje analýza štúdií publikovaných v období medzi rokmi 2005 až 2009 v časopisoch *The Journal of Personality and Social Psychology (JPSP)* a *Personality and Social Psychology Bulletin (PSPB)* (Rucker et al., 2011); bolo zistené, že približne 59 % štúdií časopisu JPSP a 65 % štúdií časopisu PSPB obsahovalo prinajmenšom jeden mediačný test, pričom uvedené mediačné analýzy boli väčšinou realizované v súlade s prístupom kauzálnych krokov popísaných autormi Baronom a Kennym v štúdiu z roku 1986. Určitá popularita mediačných premenných v psychológii má niekoľko príčin (Morgan-Lopez & MacKinnon, 2006; MacKinnon, Fairchild & Fritz, 2007b; MacKinnon & Luecken, 2008):

- Dominancia S – O – R psychologického modelu, v ktorom mediačné mechanizmy v organizme (O) vysvetľujú to, ako stimulus (S) vedie k určitej reakcii (R); podľa výsledkov mediačných analýz v etiologických štúdiách možno identifikovať vzťahy medzi rizikovými faktormi a výslednými, závislými premennými (napríklad ukazovateľmi zdravia, rizikového správania apod.).
- S mediačnými premennými pracujú viaceré psychologické teórie. Mediačné analýzy prispievajú k rozvoju a hodnoteniu intervenčných programov, programov prevencie; umožňujú identifikovať komponenty programov a mediátory, ktoré sú, alebo nie sú zodpovedné za transmisiu efektov programu. V týchto súvislostiach možno zhrnúť, že intervencie sú programované tak, že očakávaná zmena výsledku záujmu programu (napríklad redukcia konzumácie alkoholu) je dosahovaná prostredníctvom mediačných premenných, ktorých kauzálny vzťah k očakávanému výsledku záujmu bol hypotetizovaný.
- Metodologická príčina, tzn., že z metodologického hľadiska mediačná analýza sa podieľa na riešení otázky, ako tretia premenná môže byť inkorporovaná do štatistických analýz odhaľujúcich existujúce mechanizmy alebo podmienky vysvetľujúce jej rastúci alebo klesajúci efekt. Postupnosť spracovávania výsledkov psychologických výskumov mediačnými analýzami je relativizovaná vo vzťahu k zaužívanej interpretácii výsledkov mediačných analýz (Rucker et al., 2011). V súlade s kauzálnymi krokmi mediačnej analýzy, ktoré popisujú Baron a Kenny v štúdiu z roku 1986 (Rucker et al., 2011), je rozlišovaný totálny efekt  $X \rightarrow Y$  (c) a priamy efekt  $X \rightarrow Y$  (c') nezávislej

study (Rucker et al., 2011), a distinction is drawn between the  $X \rightarrow Y$  total effect ( $c$ ) and the  $X \rightarrow Y$  direct effect ( $c'$ ) of an independent variable ( $X$ ) on the dependent variable ( $Y$ ) (see *Figure 2*), where  $c'$  represents the total effect of  $X \rightarrow Y$  after controlling for the hypothesised mediator. Significance testing of the  $X \rightarrow Y$  relationships is considered critical in two stages:

(i) first, the starting point of the mediation analysis is critical. In this respect, a significant  $c$  coefficient is a necessary condition for testing mediation. When the  $c$  coefficient is not significant, the assumed existence of an indirect effect of  $X \rightarrow Y$  mediated by a hypothesised measure is dismissed and mediation testing is discontinued;

(ii) second, if a  $c'$  coefficient, i.e. the  $c'$  coefficient which represents a direct effect of  $X \rightarrow Y$  after controlling for a proposed mediator, is not significant, researchers interpret such a result as perfect, complete, or full mediation. In the event that  $c'$  is found significant, researchers typically report that the mediator only partially mediates the  $X \rightarrow Y$  effect. This interpretation has salient implications for theory testing and the development of psychological knowledge. In this case, full mediation suggests that a researcher provided an "exhaustive" explanation of a psychological process under study and no further testing of indirect effects is needed. On the other hand, if only partial mediation was ascertained, there is an implication of other indirect effects within a psychological process under scrutiny which should be tested.

Rucker et al. (2011) report that: (i) the reason for the  $c$  or  $c'$  coefficients not being significant lies in the differential statistical power detected for  $c$  or  $c'$ , which may be less than the power of the  $a \times b$  pathway, i.e. the indirect effect of  $X \rightarrow Y$ ; (ii) the effect of an independent variable ( $X$ ) on a mediator (path  $a$ ) can be stronger than that exerted on the dependent variable (path  $b$ ), which can lead to an indirect effect being stronger than the total effect. Thus, the  $a \times b$  path can be significant even if the  $c$  coefficient is not (for detailed coverage of other reasons see Rucker et al., 2011). The above findings make one reconsider mediation analyses and apply caution when interpreting full and perfect mediation in psychological research.

## ● 2 / 1 Possible effects of a third variable

While the system of three variables may seem simple, the inclusion of a third variable in analyses makes it possible to arrive at interpretations other than those achieved with a mediator. In psychological research, the mediator as a third variable needs to be distinguished from other types of third variables:

(i) moderator (a moderator is a variable, the measure of which influences the relation between the independent and dependent variables; moderation analysis is used to test for any changes in the relationship between two variables as

premennej ( $X$ ) na závislú premennú ( $Y$ ) (viz *obrázok 2*), pričom „ $c'$ “ reprezentuje priamy efekt  $X \rightarrow Y$  po kontrole hypotetizovaného mediátora. Testovanie signifikatnosti vzťahu  $X \rightarrow Y$  je považované za kritické v dvoch smeroch:

(i) Po prvé, kritický je prvý krok mediačnej analýzy. V tomto ohľade je signifikantný „ $c$ “ koeficient nevyhnutnou podmienkou mediačného testovania, ak „ $c'$ “ koeficient nie je signifikantný, predpoklad o existencii nepriameho efektu  $X \rightarrow Y$  prostredníctvom hypotetizovaného mediátora je zamietaný a v mediačnom testovaní sa nepokračuje.

(ii) Po druhé, ak nie je koeficient „ $c'$ “ signifikantný, tzn. koeficient „ $c$ “, ktorý reprezentuje priamy efekt  $X \rightarrow Y$  po kontrole hypotetizovaného mediátora, výskumníci interpretujú uvedený výsledok ako perfektnú, kompletnú alebo úplnú mediáciu a ak je koeficient „ $c$ “ signifikantný, výskumníci typicky uvádzajú, že mediátor iba čiastočne mediuje  $X \rightarrow Y$  efekt. Uvedená interpretácia má zásadný dopad na testovanie teórií, na rozvoj psychologického poznania. Úplná mediácia v tomto prípade znamená, že výskumník „vyčerpávajúco“ vysvetlil skúmaný psychologický proces a ďalšie testovanie nepriamych efektov nie je potrebné, na rozdiel od situácie, keď bola výskumníkom zistená iba čiastočná mediácia a ďalšie testovanie nepriamych efektov v skúmanom psychologickom procese je predpokladané.

Rucker et al. (2011) uvádzajú, že (i) príčinou toho, že „ $c$ “ alebo „ $c'$ “ koeficient nie je signifikantný, spočíva v štatisticky odlišnej zistenej sile „ $c$ “ alebo „ $c'$ “ koeficientu, ktorá môže byť nižšia, ako sila cesty „ $a \times b$ “, tzn. nepriameho efektu  $X \rightarrow Y$ , (ii) efekt nezávislej premennej ( $X$ ) na mediátor (cesta „ $a$ “) môže byť vyšší než na závislú premennú (cesta „ $b$ “), čo môže viesť k silnejšiemu nepriamemu efektu v porovnaní s totálnym efektom. Tzn., že cesta „ $a \times b$ “ môže byť signifikantná, aj keď koeficient „ $c$ “ nie je signifikantný (podrobnejšie ďalšie príčiny v Rucker et al., 2011). Uvedené vedie k prehodnoteniu mediačných analýz, ako aj opatrnosti pri interpretovaní úplnej, perfektnej mediácie v psychologickom skúmaní.

## ● 2 / 1 Možné efekty tretej premennej

Hoci systém troch premenných sa javí ako jednoduchý, zaradenie tretej premennej do analýz umožňuje iné, od mediátora odlišné, interpretácie. Mediátor, ako tretiu premennú, je potrebné v psychologickom skúmaní odlišiť od ďalších typov tretej premennej:

(i) moderátora (moderátor je jednou z premenných, ktorej meniaci sa úroveň mení aj vzťah nezávislej a závislej premennej; moderačná analýza testuje, či sa mení, alebo nemení vzťah medzi dvomi premennými ako funkcia tretej premennej). Mediačné analýzy môžu poskytovať informácie o mediačných procesoch, avšak nemôžu poskytovať informácie o tom, či sú tieto procesy rozličné v jednotlivých subpopuláciách. Kombinácia prístupov, analýza mediátorov

a function of a third variable). While they are able to provide information about mediation processes, mediation analyses cannot be a source of information about whether these processes differ from subpopulation to subpopulation. A combination of approaches, analysis of mediators and moderators, is applied to etiological studies, as well as in research into health-specific prevention, as it makes it possible to identify factors which are responsible for the effectiveness of an intervention and subpopulations which benefit, or do not, from the intervention;

(ii) covariate (a variable which has a relation with one or both of the independent and dependent variables, but does not significantly influence or change the relation between an independent and dependent variable when included in a statistical analysis);

(iii) confounder (a confounding variable is one that is associated with a risk factor and acts as an independent risk factor for the final effect that is being measured – outcome indicator). For example, age (confounder, a third variable) can be a confounding factor in terms of the positive relationship between annual income (independent variable) and the occurrence of cancer (dependent variable). In comparison to younger individuals, older people generally earn more and are more likely to have cancer. Thus, the level of income and the rate of cancer are associated via a third variable, which is age. Income does not influence age, but age has an effect on the occurrence of cancer; i.e. unlike in mediation analysis (see *Figure 2*), there is a reversed effect between the independent variable and the third variable;

(iv) suppressor (a factor which suppresses the effect): unlike mediator and confounder, this type of third variable increases the strength of the relation between the independent and dependent variables, while the direct and mediating action of the independent variable on the dependent one has the opposite effect. Known as the inconsistent mediation model, it differs from the mediation model, in which the direct and mediating effects have the same direction. An example of an inconsistent mediation model is the examination of the effect of a programme aimed at preventing the use of steroids. In comparison to the non-exposure control group, a reduction in the intention to use steroids was found among programme participants. Several mediators of this reduction were identified. One of the mediators, the reasons for steroid use, makes it possible to demonstrate an inconsistent mediation model. The total effect of the prevention programme was almost zero in this case. The direct and indirect (mediation) effect of the programme was the opposite. The prevention programme resulted in an increase in the number of reasons for steroid use, which in turn led to an increased level of intention to use them. Luckily, other significant mediating effects were identified which explained the programme being effective in reducing steroid use as desired.

a moderátorov, je aplikovaná tak v etiologických štúdiách, ako aj pri skúmaní prevencie zdravia; uvedená kombinácia umožňuje identifikovať faktory zodpovedné napríklad za účinnosť intervencie, ako aj identifikovať subpopulácie, ktoré majú/nemajú benefit z intervencie,

(ii) kovariácie (táto premenná má vzťah s jednou alebo oboma premennými, nezávislou a závislou, ale neovplyvňuje, nemení významným spôsobom vzťah nezávislej a závislej premennej, ak kovariantnú premennú vložíme do štatistických analýz),

(iii) confounding (confounder = faktor skresľujúci, zavádzajúci efekt; je premenná, ktorá je asociovaná s rizikovým faktorom a je nezávislým rizikovým faktorom pre meraný výsledný efekt – koncový ukazovateľ). Napríklad vek (confounder, tretia premenná) môže byť skresľujúcim faktorom pozitívneho vzťahu medzi ročným príjmom (nezavislá premenná) a výskytom rakoviny (závislá premenná). Starší jednotlivci pravdepodobne zarábajú viac než mladší a je u nich vyššia pravdepodobnosť výskytu rakoviny. Príjem a výskyt rakoviny je tak asociovaný cez spoločnú tretiu premennú, vek. Príjem neovplyvňuje vek, ktorý ovplyvňuje výskyt rakoviny. Tzn., že na rozdiel od mediácie analýzy (viz *obrázok 2*) je medzi nezávislou premennou a tretou premennou opačný efekt,

(iv) suppression (suppressor = faktor potlačujúci efekt). Tzn., že tretia premenná, suppressor, na rozdiel od mediátora a confoundera, zvýši silu vzťahu medzi nezávislou a závislou premennou, pričom priamy a mediálny vplyv nezávislej na závislú premennú v porovnaní s mediálnym modelom má opačný efekt. Takýto model je známy ako nekonzistentný mediálny model na rozdiel od mediálneho modelu, v ktorom má priamy a mediálny efekt rovnaký smer. Príkladom nekonzistentného mediálneho modelu je skúmanie efektu programu prevencie užívania steroidov. Bola zistená redukcia zámeru užívať steroidy medzi účastníkmi programu na rozdiel od kontrolnej skupiny, ktorá program neabsolvovala. Niekoľko mediátorov uvedenej redukcie bolo identifikovaných. Jeden z mediátorov, dôvody užívania steroidov, umožňuje demonštrovať inkonzistentný mediálny model. Totálny efekt programu prevencie bol v danom prípade takmer nulový. Priamy a nepriamy (mediálny) efekt programu bol opačný. Program prevencie viedol k nárastu počtu dôvodov užívania steroidov a to viedlo k nárastu zámeru užívať steroidy. Našťastie boli identifikované ďalšie významnejšie mediálne efekty, ktoré vysvetlili očakávaný efekt programu, ktorý viedol k redukcii užívania steroidov.

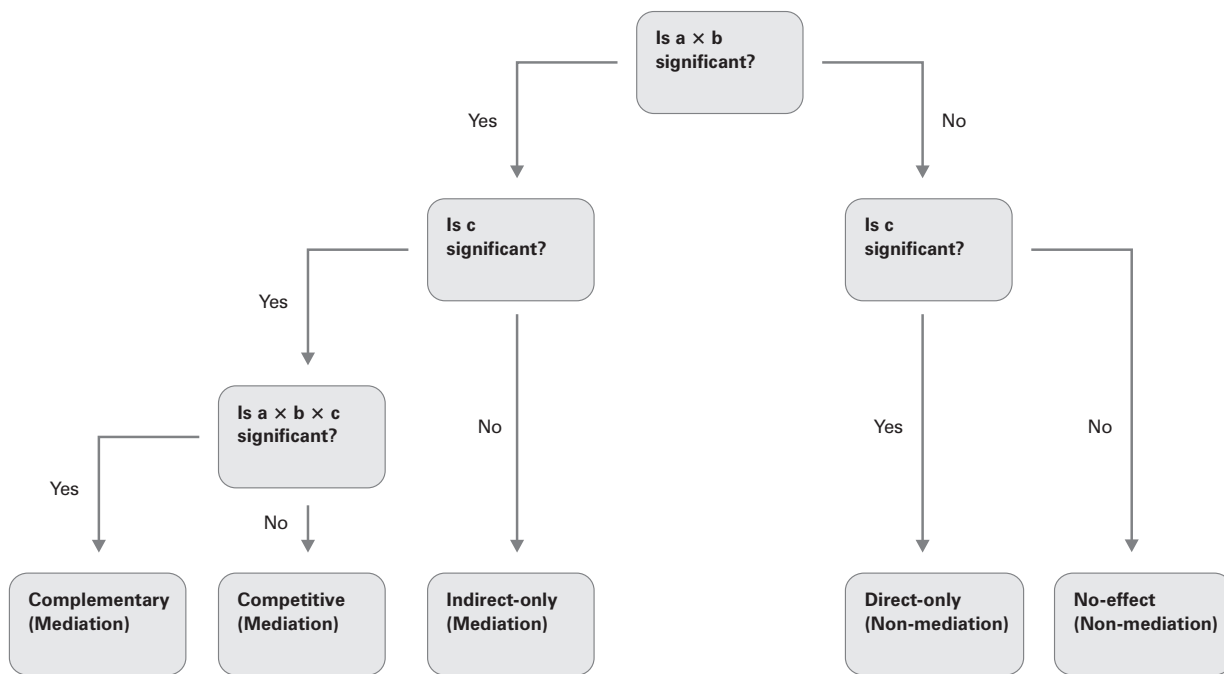
## ● 2 / 2 Typológia mediácie/nemediácie

Mediačné analýzy vo väčšine prípadov vychádzajú z jednodimenzionalnej klasifikácie mediácie autorov Barona a Kennyho, podľa ktorej je rozlišovaná úplná mediácia, čiastočná mediácia a nemediácia. Je však potrebné zdôrazniť,

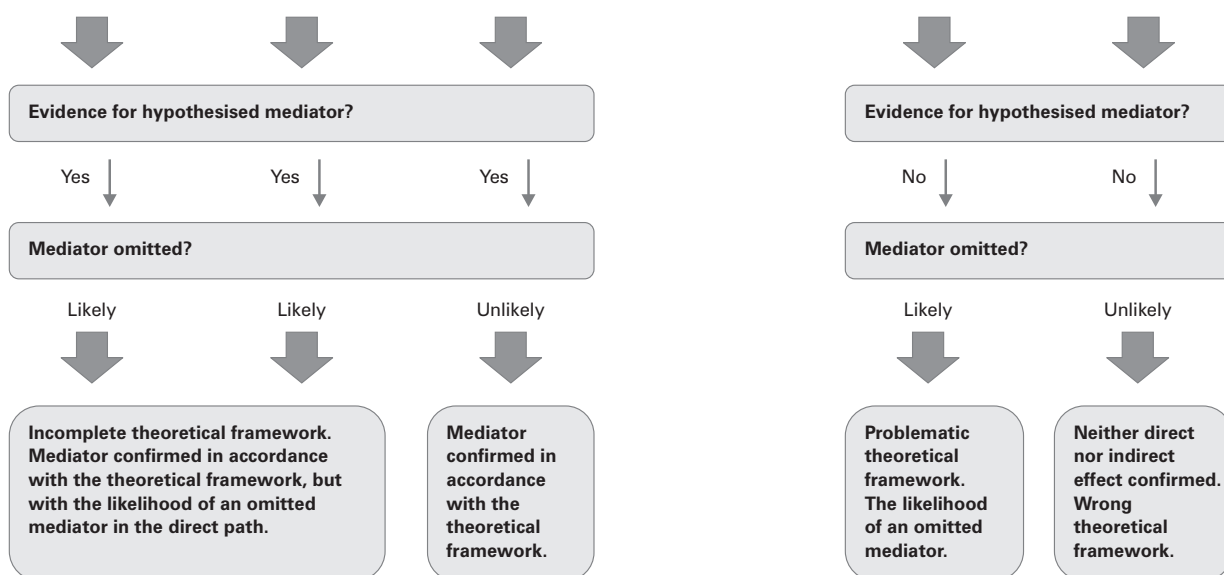
**● 2 / 2 Mediation/non-mediation typology**

Mediation analyses are generally based on the one-dimensional classification of mediation, distinguishing between full mediation, partial mediation, and non-mediation, as proposed by Baron and Kenny (1986). While their work is

že študia Barona, Kennyho (1986) patrí k najcitovanejším prácam a mala a stále má neobyčajný vplyv na rozvoj výskumu v sociálnych vedách, rozvoj výskumu v oblasti psychológie zdravia, aj keď, ako uvádzajú Pardo, Román (2013), široko využívaný postup nemusí byť garanciou bez-



**Figure 5a / Obrázek 5a**  
 Mediation type classification (adapted from Zhao, Lynch, & Chen (2010, p. 201)  
 Klasifikácia typov mediácie (upravené podľa Zhao, Lynch & Chen, 2010, s. 201)



**Figure 5b / Obrázek 5b**  
 Theoretical implications of mediation  
 Teoretická implementácia mediácie

among the most cited ones and has strongly influenced the development of research into social sciences and health psychology, as Pardo and Románargue (2013), the widespread use of a procedure may not necessarily guarantee the safety of a strategy, and, in fact, the limitations of the procedure proposed by Baron and Kenny have already been noted. Considering two-dimensional mediation a more suitable option, Zhao, Lynch, and Chen (2010) propose the following typology based on a three-variable causal model:

(i) complementary mediation (consistent model), i.e. both the  $a \times b$  mediated effect and the  $c$  direct effect exist and point in the same direction. Complementary mediation corresponds to partial mediation in the classification by Baron and Kenny;

(ii) competitive mediation (inconsistent model, suppression), i.e. both the  $a \times b$  mediated effect and the  $c$  direct effect exist and point in opposite directions;

(iii) indirect-only mediation, i.e. there is a mediated effect ( $a \times b$ ), but no direct effect ( $c$ ). Indirect-only mediation corresponds to full mediation in the classification by Baron and Kenny;

(iv) direct-only non-mediation, i.e. there is a direct effect ( $c$ ), but no indirect effect;

(v) no-effect non-mediation, i.e. neither direct nor indirect effects exist.

This typology and the interpretation it proposes are outlined in *Figure 5a* and *5b*. The awareness of a specific effect of a third variable (mediation, confounding, suppression), the mediation/non-mediation typology, leads one to recognise the importance of the theoretical frameworks used, the research questions formulated, and the hypotheses tested (Byrne, 2013; Field, 2013; Schumacker & Lomax, 2004). For example, a researcher may primarily focus on analysis of the psychological mechanism of the effect of a substance use prevention programme on the behavioural indicators of the effect of the programme (such as tobacco use status and alcohol use frequency in the past month/year) or on the question concerning the possible effect of a third variable on a hypothesised relationship between the independent and dependent variables.

### ● 3 MEDIATION ANALYSIS AND HEALTH PSYCHOLOGY

As suggested by MacKinnon and Luecken (2008), interest in third variable analyses in health psychology makes it possible to recover the “black box” by offering a more sophisticated confirmation of the correlations between psychological processes and health; analyses of mediation allow us to move from asking “does this intervention improve the health of an individual?” to “how does the intervention influence their health?” This shift is a sign of research efforts progressing from the investigation of relations among vari-

pečnosti zvolenej stratégie a aj v tom prípade autormi zvolený postup má už dnes svoje limity. Zhao, Lynch & Chen (2010) považujú za vhodnejšiu dvojdimenzionálnu mediáciu, pričom trojpremenný kauzálny model umožňuje generovanie nasledovnej typológie:

(i) Komplementárna mediácia (Complementary mediation alebo Consistent model), tzn., že existuje v rovnakom smere pôsobiaci mediálny efekt „ $a \times b$ “ aj priamy efekt „ $c$ “. Komplementárna mediácia zodpovedá čiastočnej mediácii v klasifikácii autorov Barona a Kennyho.

(ii) Konkurenčná mediácia (Competitive mediation alebo Inconsistent model, Suppression), tzn., že existuje v opačnom smere pôsobiaci mediálny efekt „ $a \times b$ “ a priamy efekt „ $c$ “.

(iii) Iba nepriama mediácia (Indirect-only mediation), tzn., že existuje mediálny efekt „ $a \times b$ “, ale absentuje priamy efekt „ $c$ “. Iba nepriama mediácia zodpovedá úplnej mediácii v klasifikácii autorov Barona a Kennyho.

(iv) Iba priama nemediácia (Direct-only nonmediation), tzn., že existuje priamy efekt „ $c$ “, ale absentuje nepriamy efekt.

(v) Nemediácia bez efektu (No-effect nonmediation), tzn. že absentuje tak efekt priamy, ako aj nepriamy.

Uvedenú typológiu s následnou interpretáciou prezentuje *obrázok 5a, b*. Vedomosť o odlišnom vplyve tretej premennej (mediation, confounding, suppression), o typológiu mediácie/nemediácie vedie k uvedomeniu si dôležitosti teoretických východísk, formulovaných výskumných otázok, testovaných hypotéz a štatistických postupov ich overovania (Byrne, 2013; Field, 2013; Schumacker & Lomax, 2004). Výskumník sa môže primárne orientovať na analýzu psychologického mechanizmu, napríklad vplyvu programu prevencie užívania návykových látok na behaviorálne ukazovatele efektu programu (napr. status fajčenia tabákových cigariet, frekvenciu konzumácie alkoholu v období posledného mesiaca/posledného roka ap.), alebo primárne na otázku týkajúcu sa možného vplyvu tretej premennej na hypotetizovaný vzťah nezávislej a závislej premennej.

### ● 3 MEDIAČNÁ ANALÝZA A PSYCHOLÓGIE ZDRAVIA

Záujem o tretiu premennú v psychológii zdravia, o analýzy súvisiace s treťou premennou, ako uvádzajú MacKinnon a Luecken (2008), umožňujú odhalenie „čiernej skrinky“, resp. ponúkajú sofistikovanejšie potvrdenie súvislosti medzi psychologickými procesmi a zdravím; analýzy mediácie umožňujú posun od otázky „zlepšuje určitá intervencia zdravie jednotlivca?“ k otázke „ako intervencia ovplyvňuje zdravie?“ Tento posun je znakom pohybu výskumu od skúmania vzťahov medzi premennými k detailnejšiemu vysvetľovaniu mechanizmu, kauzálnych ciest, ktorými jedna premenná prináša zmeny v inej, pričom skúmanie naznače-



ables to detailed explanations of the mechanism, i.e. the causal pathways by which one variable brings about changes in another. The theoretical interest in the causal pathways has its practical significance in that the findings it yields are used in the development of efficient and effective intervention programmes (MacKinnon & Luecken, 2008). In prevention programmes, mediation analyses often include multiple mediating variables (multiple mediators; see *Figures 3 and 4*) (MacKinnon, Fairchild & Fritz, 2007b) and are used to test whether changes in the mediation variables which the intervention is targeting result from participation in the programme and whether this fact can subsequently be related to behavioural changes associated with health indicators, such as depressive symptoms, internalisation and externalisation of problems, drug use, and children's and adolescents' physical activities (Bühler, Schröder & Silbereisen, 2008; Compas et al., 2010; Salmon, Brown & Hume, 2009).

#### ● 4 MEDIATION ANALYSIS AND SUBSTANCE USE PREVENTION PROGRAMMES

When applied to the prevention of substance use, mediation analysis is useful in examining the mechanism through which a prevention programme exerts an influence on substance use and the extent to which a theoretical model reflects behavioural change processes (Orlando et al., 2005).

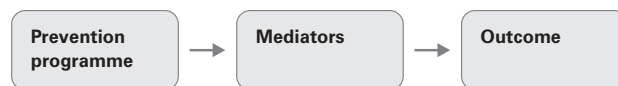
*Figure 6* depicts a general model which is based on the assumption that a prevention programme intended to provoke change in the mediator will lead to the desired changes in behaviour, i.e. will help in preventing health-related problems. This model can also be implemented in secondary and tertiary prevention programmes (MacKinnon, 1994). The foundation for mediation analyses in substance use prevention is the testing of theoretical propositions, e.g. the social learning theory of Bandura, the problem behaviour theory of Jessor and Jessor, and the theory of reasoned action of Ajzen and Fishbein (MacKinnon, 1994) as well as the testing of the effectiveness of traditional approaches (such as the dissemination of information and affective education) and approaches based on the social influence strategy and the development of life skills (Berinšterová & Orosová, 2014; Sloboda & Bukoski, 2003). All the above are the building blocks for the development of prevention programmes and the generation of hypothesised mediators responsible for the effect of the programmes. The importance of mediation analyses in the prevention of substance use lies in them allowing the quality of the implementation of the programmes and the validity of the study mediators and outcomes of the prevention programmes to be tested. A more detailed breakdown is provided by MacKinnon (1994):

(i) manipulation control: if a programme does not change a mediator hypothesised in relation to problem be-

ných kauzálnych ciest na teoretickej úrovni má svoju praktickú dôležitosť, ktorá spočíva v implementácii zistení do procesu prípravy efektívnych a účinných intervenčných programov (MacKinnon & Luecken, 2008). Mediačné analýzy v preventívnych programoch často obsahujú viac mediačných premenných (mnohonásobné mediátory, Multiple Mediators; viz *obrázok 3, 4*) (MacKinnon, Fairchild & Fritz, 2007b) a testujú, či zmeny v mediačných premenných, na ktoré je intervencia zacielená, sú dôsledkom participácie v programe a či táto skutočnosť môže mať následne vzťah k behaviorálnym zmenám súvisiacim s ukazovateľmi zdravia, ktorými môžu byť napríklad depresívne symptómy, internalizácia a externalizácia problémov, užívanie drog, fyzická aktivita detí a dospelievajúcich (Bühler, Schröder & Silbereisen, 2008; Compas et al., 2010; Salmon, Brown & Hume, 2009).

#### ● 4 MEDIAČNÁ ANALÝZA A PROGRAMY PREVENIE UŽÍVANIA NÁVYKOVÝCH LÁTOK

Mediačná analýza v prevencii užívania návykových látok umožňuje skúmať nielen mechanizmus, ktorým program prevencie ovplyvňuje užívanie návykových látok, ale aj rozsah, v ktorom teoretický model reflektuje procesy behaviorálnej zmeny (Orlando et al., 2005).



**Figure 6 / Obrázok 6**

Prevention programme model (adapted from MacKinnon, 1994, p. 128)

Model programu prevencie (upravené podľa MacKinnona, 1994, str. 128)

*Obrázok 6* prezentuje všeobecný model, ktorý vychádza z predpokladu, že pripravený program prevencie zameraný na zmenu mediátora povedie k očakávaným behaviorálnym zmenám, tzn., že prispeje k prevencii výskytu so zdravím súvisiacich problémov, ale je implementovateľný aj do programov sekundárnej a terciárnej prevencie (MacKinnon, 1994). Základným východiskom mediačných analýz v prevencii užívania návykových látok je testovanie teoretických východísk, napr. teórie sociálneho učenia A. Banduru, teórie problémového správania R. Jessora a S. L. Jessora, teórie odôvodneného správania I. Ajzena, M. Fishbeina (MacKinnon, 1994), resp. testovania efektívnosti tradičných prístupov (šírenie informácií, afektívne vzdelávanie), prístupov vychádzajúcich zo stratégie sociálneho vplyvu, rozvoja životných spôsobilostí (Berinšterová & Orosová, 2014; Sloboda & Bukoski, 2003). Uvedené je základom prípravy programov prevencie, generovania hypotetizovaných mediátorov zodpovedných za efekt programu. Dôležitosť mediačných analýz v prevencii užívania návykových látok spočíva v možnosti overovania kvality implementácie programov,

haviour, a change in the outcome, a behavioural indicator of problem behaviour, is unlikely; if a programme focuses on the enhancement of knowledge, a corresponding outcome, i.e. the level of knowledge, should be looked for;

(ii) programme quality: mediation analyses make it possible to identify successful and unsuccessful components of prevention programmes. If a programme component does not lead to a change in a mediator, the component will need changing or improving. The current state of knowledge, i.e. a theoretical framework, is important in this respect. In the event that the available evidence shows that the development of refusal skills is effective in preventing substance use while a researcher fails to demonstrate the development of such a mediator, then it is advisable to find ways to improve the specific programme component. If the existing evidence does not support the success of a given component and neither does the researcher, then it is advisable to consider improving work with the component in the specific programme or excluding it and focusing on the implementation and testing of other mediators;

(iii) measurement quality: ideally, the psychometric properties of mediating variables should be addressed before a study is implemented;

(iv) the effect of the programme: the effect of the programme can manifest itself at the level of the study mediator rather than at the level of the outcome, the behavioural indicator of the effect of the programme under study. This situation occurs when the effectiveness of school-based substance use prevention programmes is tested. The effect of the programme at the behavioural level may not be observed among schoolchildren until they are older, after a certain time has elapsed since the completion of the programme;

(v) testing of the mediation process: mediation analysis makes it possible to identify the change mechanism, i.e. when a programme yields a desired behavioural change, such as a reduction in alcohol consumption, this change can be explained by the mediators, such as refusal skills and social norms, under observation. Mediation analysis thus answers the question of which mediator is responsible for the change in behaviour;

(vi) theoretical implications: one of the major strengths of mediation analyses is the testing of competing theories on which a prevention programme is based.

(vii) practical implications: substance use prevention programmes can hardly be effective without their effective and ineffective components being identified.

validity sledovaných mediátorov a výsledkov implementovaných programov prevencie, pričom podrobnejšie to MacKinnon (1994) zhrňa do nasledujúcich bodov:

(i) kontrola manipulácie: ak program nezmení mediátor hypotetizovaný vo vzťahu k problémovému správaniu, je nepravdepodobná zmena výsledku, behaviorálneho ukazovateľa problémového správania; ak je program orientovaný na nárast vedomostí, sledovaný by mal byť zodpovedajúci výsledok, tzn. úroveň vedomostí,

(ii) kvalita programu: mediačné analýzy umožňujú identifikovať úspešné a neúspešné komponenty programov prevencie. Ak komponent programu nevedie k zmene mediátora, povedie to k potrebe zmeny, zlepšenia uvedeného komponentu. Dôležitý je v tomto smere existujúci stav poznania, tzn. teoretické východiská. Ak dostupné literárne zdroje potvrdzujú efektívnosť rozvoja spôsobilosti odmietania v prevencii užívania návykových látok a výskumník nepotvrdí rozvoj uvedeného mediátora, potom je na mieste hľadať cestu zlepšenia komponenta v konkrétnom programe. Ak doterajšie skúmanie nepotvrdilo úspešnosť zvoleného komponentu v súlade s výsledkami výskumníka, potom je na mieste zvažovanie zlepšovanie práce s komponentom v konkrétnom programe, alebo jeho vylúčenie a následné praktické a výskumné zameranie na iné mediátory,

(iii) kvalita merania: psychometrické vlastnosti mediačných premenných majú byť v ideálnom prípade riešené pred realizáciou štúdie,

(iv) efekt programu: efekt programu sa môže prejavíť na úrovni sledovaného mediátora, ale nie na úrovni výsledku sledovaného behaviorálneho indikátora efektu programu. Je to situácia, ktorá sa objavuje pri testovaní efektívnosti školských programov prevencie užívania návykových látok. Efekt programu na úrovni správania sa môže prejavíť až v staršom veku školákov, s určitým časovým odstupom od absolvovania programu,

(v) testovanie procesu mediácie: mediačná analýza umožňuje poznať mechanizmus zmeny, tzn., že ak sa programom dosiahne očakávaná behaviorálna zmena, napríklad redukcia konzumácie alkoholu, môže túto zmenu vysvetliť sledované mediátory, ako napr. spôsobilosti odmietania alebo sociálne normy. Mediačná analýza teda dáva odpoveď na otázku, ktorý mediátor je za zmenu správania zodpovedný,

(vi) teoretická implikácia: jednou z najsilnejších stránok mediačných analýz je testovanie teórie, konkurenčných teórií, z ktorých program prevencie vychádza,

(vii) praktická implikácia: predpokladom efektívnosti programov prevencie užívania návykových látok je identifikácia efektívnych a neefektívnych komponentov programov prevencie.

#### ● 4 / 1 Example of mediation models in substance use prevention with respect to methodological and statistical aspects of mediation analysis

Bernat et al. (2007) examined the effect of the “Skills for Success” prevention programme on the level of conduct problems, i.e. the levels of the oppositional defiant disorder (ODD), conduct disorder (CD), and drug use (DU) symptoms, with the hypothesised mediators of the effect of the programme being social skills, academic achievement, and effective parental discipline practices. The intervention focused on (a) the development of self-regulation, social adaptation, and school performance and (b) the strengthening of parental capacities to foster their children’s healthy development by building positive parent-child relationships, improving parenting practices, and supporting parental engagement in the school system their children are involved in. The programme was implemented in two phases: (a) a three-year intensive intervention phase and (b) a two-year booster phase. This six-year longitudinal study included 151 at-risk elementary school children and their parents. Measurements were made annually, with the baseline data being collected at the end of kindergarten. The data analysis strategy involved the following steps: (1) the direct effect of the intervention on conduct problems after six years was examined, with ODD and CD being rated by both the parents and schoolchildren and DU in the past year by the schoolchildren only; (2) mediation analyses were carried out in order to ascertain whether the effects of the intervention on problematic behaviour were due to the effect of the programme on social skills, academic achievement, and effective discipline practices found after three years. The mediation analyses were conducted in line with the criteria described by Baron and Kenny (1986). The first mediation criterion involved the assumption that a predictor variable (i.e. intervention) must be related to a hypothesised mediator. The effect of the programme was studied in relation to each of the hypothesised mediators separately. The second mediation criterion lay in the hypothesised relation between the mediator and the problem behaviour. It was thus the effect of social skills, academic achievement, and effective discipline on problem behaviour after six years of the longitudinal research that was examined. The third mediation criterion involved the relation between the predictor and problem behaviour. Hence, mediation analyses were conducted only for those forms of problem behaviour which the first step of the analysis found to be under the statistically significant direct effect of the intervention. Finally, the effect of the predictor on problem behaviour was obviously significantly reduced by controlling for the mediator. Such a reduction indicated the mediation effect of social skills, academic achievement, and/or effective discipline practices. Analyses were carried out using the

#### ● 4 / 1 Príklad mediačných modelov v prevencii užívania návykových látok s ohľadom na metodologicko-štatistické predpoklady mediačných analýz

Štúdia Bernat et al. (2007) vychádzala z predpokladu efektu programu prevencie “Skills for Success” na úroveň problémového správania, tzn. na úroveň symptómov poruchy opozičného vzdoru (ODD, Oppositional Defiant Disorders), porúch správania (CD, Conduct disorders), užívania drog (DU), pričom hypotetizovanými mediátormi efektu programu boli sociálne spôsobilosti, školský výkon a efektívne rodičovské disciplinárne praktiky. Intervencia bola zameraná na (a) rozvoj sebaregulácie, sociálnej adaptácie, školský výkon a (b) posilňovanie kapacity rodičov podporovať zdravý vývin detí postredníctvom rozvoja pozitívnych vzťahov rodič – dieťa, zlepšovania rodičovských výchovných praktík, podpory angažovania rodičov v oblasti školského vzdelávania ich detí. Program bol implementovaný v dvoch fázach (a) trojročná intenzívna fáza intervencie a (b) dvojročná prídavná fáza (booster phase). Šesťročná longitudálna štúdia bola realizovaná medzi 151 rizikovými deťmi základných škôl a ich rodičmi, pričom každoročné meranie bolo prvýkrát realizované na konci návštevy materskej školy. Stratégia analýzy dát spočívala v nasledovných krokoch: (1) skúmaný bol priamy efekt intervencie na problémové správanie po 6 rokoch, pričom ODD, CD boli hodnotené rodičmi aj školákmi, DU v priebehu posledného roka iba školákmi, (2) mediačné analýzy boli realizované s cieľom skúmať, či efekt intervencie na problémové správanie bol dosiahnutý vďaka efektu programu na sociálne spôsobilosti, školský výkon, efektívne disciplinárne praktiky po troch rokoch. Mediačné analýzy boli realizované v súlade s kritériami popísanými v štúdiu autorov Barona a Kennyho (1986). Prvé kritérium mediácie spočívalo v predpoklade, že prediktor (tzn. intervencia) musí mať vzťah k hypotetizovanému mediátoru. Efekt programu bol skúmaný vo vzťahu ku každému z hypotetizovaných mediátorov osobitne. Druhé kritérium mediácie spočívalo v hypotetizovanom vzťahu mediátora k problémovému správaniu. Skúmaný bol teda efekt sociálnych spôsobilostí, školského výkonu a efektívnej disciplíny na problémové správanie po 6 rokoch longitudinálneho skúmania. Tretie kritérium mediácie spočívalo vo vzťahu prediktora a problémového správania. Takže mediačné analýzy boli realizované iba pre tie formy problémového správania, vo vzťahu ku ktorým bol v prvom kroku analýz zistený štatisticky signifikantný priamy efekt intervencie. A nakoniec, efekt prediktora na problémové správanie musel byť signifikantne redukovaný kontrolou mediátora. Uvedená redukcia bola indikátorom mediačného efektu sociálnych spôsobilostí, školského výkonu alebo efektívnych disciplinárnych praktík. Analýzy boli realizované prostredníctvom generovania regresných modelov a Sobelovým testom. Uvedená štúdia nepotvrdila efekt intervencie vo vzťahu k poru-

generation of regression models and the Sobel test. The study did not demonstrate that the intervention was effective in relation to conduct disorders and drug use, but only in relation to the oppositional defiant disorder (ODD) symptoms. It further showed that social skills and effective discipline practices (identified after three years of the longitudinal research) mediated the effect of the intervention on the ODD symptoms after six years of the study.

#### ● 4 / 2 Examples of mediation models in substance use prevention by model types

Bühler, Schröder & Silbereisen (2008) tested the effect of a prevention programme aimed at promoting life skills. Using a consistent mediating model, it was found that the components of the programme that were intended to manage the demands and challenges of everyday life (the promotion of problem-solving and communication skills) helped students to develop a critical view of substance use and reduce tobacco use. An inconsistent mediating model was represented by the finding that enhanced life skills were not the cause of the non-smoking behaviour among students who had completed the prevention programme, despite their being less likely to smoke and more likely to use life skills. The score of the mediating effect indicated an association between the promotion of life skills and the onset of nicotine dependence. Interestingly, a more thorough analysis showed a greater increase in life skill resources among smokers than among the remaining experimenters or non-smokers. However, the greatest increase in life skill resources was reported by students who stopped smoking.

An example of a consistent mediating model can be found in Koning et al. (2013). The paper reports the results of a study of the effects of the "Prevention of Alcohol Use in Students" (PAS) on weekend drinking among adolescents. The results confirmed the effectiveness of the combined prevention programme (delivered to both adolescents and their parents) and the mediating effect of an increased level of skills (self-control and alcohol-specific rules) on the prevalence of excessive weekend alcohol use among adolescents.

Consistent mediating models and examples of non-mediation can be found in Kulesza et al. (2013). The objective of this trial was to evaluate the efficacy of brief interventions aimed at reducing alcohol use and alcohol-related harm among college student drinkers. The intervention effect mediators under study were descriptive norms pertaining to peer alcohol use, non-drinking-related self-efficacy, alcohol expectancies, and cognitive-behavioural coping strategies. After it had been demonstrated that the programmes were effective in reducing alcohol consumption, mediation analyses were conducted. No subsequent mediation analyses were carried out with respect to alcohol-related negative consequences, as the efficacy of the programme was not confirmed for those. A consistent medi-

ation model was found for the reduction of alcohol consumption, but not for the reduction of alcohol-related negative consequences. The study confirmed the effectiveness of the intervention in relation to alcohol consumption, but not for the reduction of alcohol-related negative consequences. The study confirmed the effectiveness of the intervention in relation to alcohol consumption, but not for the reduction of alcohol-related negative consequences.

#### ● 4 / 2 Príklady mediačných modelov v prevencii užívania návykových látok podľa typov modelov

Bühler, Schröder & Silbereisen (2008) testovali efekt programu prevencie, ktorý bol zameraný na rozvoj životných spôsobilostí. Príkladom konzistentného mediačného modelu bolo zistenie, že komponenty programu zamerané na manažovanie každodenných požiadaviek a úloh (rozvoj spôsobilostí riešenia problémov, komunikačných spôsobilostí) pomáhali študentom rozvíjať kritický pohľad na užívanie návykových látok a redukovať fajčenie tabakových cigariet. Príkladom nekonzistentného mediačného efektu bol výsledok, podľa ktorého školáci, ktorí absolvovali program prevencie, aj keď udávali pravdepodobne nižšiu úroveň fajčenia tabakových cigariet a vyššiu úroveň sociálnych spôsobilostí, rozvoj životných spôsobilostí nebol príčinou nefajčenia školákov. Skóre mediačného efektu indikovalo asociáciu medzi rozvojom životných spôsobilostí a výskytom nikotínovej závislosti. Avšak podrobnejšia analýza ukázala, že vyššia úroveň nárastu životných spôsobilostí bola zistená medzi fajčiarimi, než medzi školákmi, ktorí v čase testovania ostali v skupine experimentálnych fajčiarov a nefajčiarov. Avšak najvyšší nárast životných spôsobilostí bol uvádzaný školákmi, ktorí prestali fajčiť.

Príklad konzistentného mediačného modelu možno nájsť v štúdiu Koninga et al. (2013). Štúdia prezentuje výsledky skúmania efektu programu "Prevention of Alcohol use in Students" (PAS) na víkendovú konzumáciu alkoholu adolescentov. Výsledky potvrdili efekt kombinovaného programu prevencie (program realizovaný medzi rodičmi aj adolescentmi) a mediačný efekt nárastu spôsobilostí (sebakontrola a pravidlá týkajúce sa alkoholu) na prevalenciu excesívnej víkendovej konzumácie alkoholu adolescentmi.

Konzistentné mediačné modely a príklady nemediácií možno nájsť v štúdiu Kuleszy et al. (2013). Cieľom štúdie bolo skúmať účinnosť krátkych intervencií zameraných na redukciu konzumácie alkoholu a negatívnych dôsledkov súvisiacich s konzumáciou alkoholu medzi vysokoškolskými konzumentmi alkoholu. Skúmanými mediátormi efektu intervencií boli deskriptívne normy týkajúce sa konzumácie alkoholu rovesníkov, sebaúčinnosť odmietania konzumácie alkoholu, pozitívne očakávania týkajúce sa konzumácie alkoholu a kognitívno-behaviorálne copingové spôsobilosti. Účinnosť programov bola potvrdená vo vzťahu ku konzumácii alkoholu a následne boli realizované plánované mediačné analýzy. Účinnosť programu nebola potvrdená vo

ating effect of descriptive norms and coping strategies in relation to the reduced alcohol consumption among college students was demonstrated. The study did not show a mediating effect of alcohol expectancies. As this is in contradiction of the current state of knowledge, the authors assumed that the given intervention component may have had methodological shortcomings. Similarly, no mediating effect was ascertained for self-efficacy. As this finding was also inconsistent with the existing evidence, it was evaluated by the authors as probably being due to the insufficient validity of the instrument used to measure the relevant indicator.

The long-term impact of "Preparing for the Drug Free Years (PDFY)", a prevention programme aimed at developing prosocial skills in relation to alcohol consumption, was studied by Mason et al. (2009). A consistent mediating model demonstrated that family-focused PDFY was effective in improving girls' prosocial skills in adolescence, with the improvement being associated with a lower rate of alcohol use disorders in early adulthood.

Mason, Mennis & Schmidt (2011) showed that the quality of adolescents' social networks acts as a partially consistent mediator in relation to the effect of smoking on the use of alcohol and other drugs.

Kuntsche et al. (2010) provide an example of the testing of multiple mediators at a time. The aim of the study was to examine to what extent motives (social, mood improvement, conformity, and coping) mediated the link between alcohol expectancies (social, mood improvement, conformity, and coping) and alcohol consumption among students. In 10 out of 12 outcomes a significant mediating effect was found which was higher than the direct effect.

## ● 5 CONCLUSION

The literature suggests a certain degree of inconsistency between the theories behind intervention programmes and their effectiveness (Prestwich et al., 2014). The investigation of different mechanisms of theory use in relation to the level of effectiveness of an intervention is a challenge which highlights the role of mediation analysis, and not only in psychological research.

vzťahu k negatívnym dôsledkom súvisiacim s konzumáciou alkoholu, preto následné mediačné analýzy neboli realizované. Potvrdený bol konzistentný mediačný efekt deskriptívnych noriem a copingových stratégií vo vzťahu k redukcii konzumácie alkoholu medzi vysokoškolákmi. Mediačný efekt pozitívnych očakávaní súvisiacich s konzumáciou alkoholu potvrdený nebol, čo nebolo v súlade s existujúcim stavom poznania, preto autori predpokladali, že príslušný intervenčný komponent nebol didakticky dostatočný. Podobne nebol zistený mediačný efekt sebaúčinnosti odmietania alkoholu, čo rovnako nebolo konzistentné s existujúcimi výskumnými výsledkami, čo autori pripisovali pravdepodobne nedostatočnej validite merného nástroja uvedeného mediátora.

Dlhodobý efekt programu prevencie Preparing for the Drug Free Years (PDFY) zameraného na rozvoj prosociálnych spôsobilostí vo vzťahu ku konzumácii alkoholu prezentuje štúdia Masona et al. (2009). Medzi dievčatami, ktoré absolvovali s rodinami PDFY, bolo konzistentným mediačným modelom preukázané zlepšenie prosociálnych spôsobilostí v adolescencii a uvedené zlepšenie bolo asociované s nižším výskytom porúch súvisiacich s konzumáciou alkoholu v ranej dospelosti.

Mason, Mennis & Schmidt (2011) preukázali, že efekt fajčenia tabakových cigariet na konzumáciu alkoholu a užívanie iných drog je čiastočne konzistentne mediovaný kvalitou sociálnych vzťahov adolescentov.

Štúdia autorov Kuntscheho et al. (2010) je príkladom súčasného testovania viacerých mediátorov. Cieľom štúdie bolo skúmanie rozsahu, v ktorom motívy (sociálne, zlepšovania nálady, konformity, copingu) mediujú vzťah medzi očakávaniami súvisiacimi s konzumáciou alkoholu (sociálne, zlepšovania nálady, konformity, copingu) a konzumáciou alkoholu školákmi. V 10 z 12 výsledkov bol zistený signifikantný mediačný efekt vyšší než priamy efekt.

## ● 5 ZÁVER

V literature rezonuje určitá nekonzistencia medzi teoretickými východiskami intervenčných programov a ich efektívnosťou (Prestwich et al., 2014). Skúmanie rôznych mechanizmov implementácie teórie vo vzťahu k úrovni efektívnosti intervencií je výzvou, ktorá posilňuje úlohu mediačných analýz v a nielen v psychologickom skúmaní.

## REFERENCES / LITERATURA

- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51, 1173–1182.
- Berinšterová, M., & Orosová, O. (2014). Efektívnosť programov univerzálnej prevencie užívania návykových látok medzi školákmi. *Človek a spoločnosť*, (1), 72–84.
- Bernat, D. H., August, G. J., Hektner, J. M., & Bloomquist, M. L. (2007). The Early Risers preventive intervention: Testing for six-year outcomes and mediational processes. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 35(4), 605–617.
- Byrne, B. M. (2013). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming*. Routledge.

- Bühler, A., Schröder, E., & Silbereisen, R. K. (2008). The role of life skills promotion in substance abuse prevention: a mediation analysis. *Health Education Research*, 23(4), 621–632.
- Compas, B. E., Champion, J. E., Forehand, R., Cole, D. A., Reeslund, K. L., Fear, J., et al. (2010). Coping and Parenting: Mediators of 12-month outcomes of a family group cognitive-behavioral preventive intervention with families of depressed parents. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 68, 623–634.
- Donaldson, S. I. (2002). High-potential mediators of drug-abuse prevention program effects. *Mass media and drug prevention: Classic and contemporary theories and research*, 215–230.
- Fairchild, A. J., MacKinnon, D. P., Taborga, M. P., & Taylor, A. B. (2009). R<sup>2</sup> effect size measures for mediation analysis. *Behavior Research Methods*, 41(2), 486–489.
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. Sage.
- Hayes, A. F. (2009). Beyond Baron and Kenny: Statistical mediation analysis in the new millennium. *Communication Monographs*, 76, 408–420.
- Koning, I. M., van den Eijnden, R. J., Verdurmen, J. E., Engels, R. C., & Vollebbergh, W. A. (2013). A cluster randomized trial on the effects of a parent and student intervention on alcohol use in adolescents four years after baseline; no evidence of catching-up behavior. *Addictive Behaviors*, 38(4), 2032–2039.
- Kulesza, M., McVay, M. A., Larimer, M. E., & Copeland, A. L. (2013). A randomized clinical trial comparing the efficacy of two active conditions of a brief intervention for heavy college drinkers. *Addictive Behaviors*, 38(4), 2094–2101.
- Kuntsche, E., Wiers, R. W., Janssen, T., & Gmel, G. (2010). Same wording, distinct concepts? Testing differences between expectancies and motives in a mediation model of alcohol outcomes. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 18(5), 436.
- MacKinnon, D. P., Johnson, A. J., Pentz, M. A., Dwyer, J. H., Hansen, W. B., Flay, B. R., et al. (1991). Mediating mechanisms in a school-based drug prevention program: First-year effects of the Midwestern Prevention Project. *Health Psychology*, 10, 164–172.
- MacKinnon, D. P. (1994). Analysis of mediating variables in prevention and intervention research. *NIDA Research Monograph* 139, 127–153.
- MacKinnon, D. P., Krull, J. L., & Lockwood C. M. (2000). Equivalence of the mediation, confounding, and suppression effect. *Prevention Science*, 1, 173–181.
- MacKinnon, D. P., Lockwood, C. M. Brown, C. H., et al. (2007a). The intermediate endpoint effect in logistic and probit regression. *Clinical Trials*, 4, 499–513.
- MacKinnon, D. P., Fairchild, A. J., & Fritz, M. S. (2007b). Mediation analysis. *Annual Review of Psychology*, 58, 59–614.
- MacKinnon, D. P., & Luecken, L. J. (2008). How and for whom? Mediation and moderation in health psychology. *Health Psychology*, 27(2 Suppl), S99 - S100. doi: 10.1037/0278-6133.27.2(Suppl.).S99.
- MacKinnon, D. P. (2011, February). *Integrating mediation and moderation in outcome studies*. Paper presented at The International Conference on Outcomes Research. Retrieved on 5 October 2011 from: <http://www.socialstyrelsen.se/evidensbaseradpraktik/lokala utbildningar/Documents/Mackinnon.pdf>.
- Mason, W. A., Kosterman, R., Haggerty, K. P., Hawkins, J. D., Redmond, C., Spoth, R. L., & Shin, C. (2009). Gender moderation and social developmental mediation of the effect of a family-focused substance use preventive intervention on young adult alcohol abuse. *Addictive Behaviors*, 34(6), 599–605.
- Mason, M. J., Mennis, J., & Schmidt, C. D. (2011). A social operational model of urban adolescents' tobacco and substance use: A mediational analysis. *Journal of Adolescence*, 34(5), 1055–1063.
- Morgan-Lopez, A. A., & MacKinnon, D. P. (2006). Demonstration and evaluation of a method to assess mediated moderation. *Behavior Research Methods*, 38(1), 77–87.
- Orlando, M., Ellickson, P. L., McCaffrey, D. F., & Longshore, D. L. (2005). Mediation analysis of a school-based drug prevention program: Effects of Project ALERT. *Prevention Science*, 6, 35–46.
- Pardo, A., & Román, M. (2013). Reflections on the Baron and Kenny model of statistical mediation. *Anales de Psicología*, 29(2), 614–623.
- Prestwich, A., Sniehotta, F. F., Whittington, C., Dombrowski, S. U., Rogers, L., & Michie, S. (2014). Does theory influence the effectiveness of health behavior interventions? Meta-analysis. *Health Psychology*, 33(5), 465.
- Rucker, D. D., Preacher, K. J., Tormala, Z. L., & Petty, R. E. (2011). Mediation analysis in social psychology: Current practices and new recommendations. *Social and Personality Psychology Compass*, 5(6), 359–371.
- Salmon, J., Brown, H. & Hume, C. (2009). Effects of strategies to promote children's physical activity on potential mediators. *International Journal of Obesity*, 33, 566–573.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2004). *A beginner's guide to structural equation modeling*. Psychology Press.
- Sloboda, Z., & Bukoski, W. J. (Eds.). (2003). *Handbook of drug abuse prevention*. Springer.
- Zhao, X., Lynch, J. G., & Chen, Q. (2010). Reconsidering Baron and Kenny: Myths and truths about mediation analysis. *Journal of Consumer Research*, 37(2), 197–206.