

## Kutatási beszámoló

A kutatás során a hosszantartó akaratlagos hiperventiláció hatására létrejövő testi és élménybeli változásokat vizsgáltuk. A kísérleti helyzet a transzperszonális pszichológiában holotróp légzésnek nevezett módszer egyszerűsített változata volt. A módszert terápiás céllal használják és segítségével egy módosult tudati állapotot és jellegzetes, a születési folyamathoz hasonló dinamikájú érzelmeket és testi változásokat hoznak létre. A hosszantartó hiperventiláció hatását mindeddig kontrollált laboratóriumi kísérletekben nem vizsgálták. A respirációs alkalózis és a pánik szindróma vizsgálata során alkalmazott kísérleti helyzetek rövididejűek, néhány percesek voltak, így ezek a helyzetek nem sokat mondtak a másfél órás holotróp helyzetekben lejátszódó folyamatokról.

A tipikus holotróp légzés helyzetekben a személyek párokban egy-másfél órán keresztül hiperventilálnak, miközben egyre hangosabb és ritmusosabb zenét hallanak. A helyzet fenntartásában és a jelentkező izomgörcsök, feszülések oldásában a párok nem hiperventiláló tagja segít (testmunka). A hosszú hiperventilációs szakaszt egy nyugodt, relaxációs szakasz követi, ahol a személyek nyugodtan, kényelmesen lélegeznek. Ez a szakasz 20-30 percig tart. Az ülés végén, a szerepcserét követően mandalarajzolás és az élmények megbeszélése történik. A kísérletek során ezt a tipikus helyzetet egyszerűsítettük, a személyek egyenként vettek részt a kísérletben és sem „testmunka” sem mandala rajzolás nem történt.

### 1. Kísérlet

#### A hiperventiláció hatására létrejövő pszichofiziológiai és élményváltozások vizsgálata.

##### Személyek:

Ezekben a kísérletekben 52 személy vett részt, akik önként jelentkező pszichológia szakos egyetemi hallgatók voltak. A kísérlet előtti interjú során rákérdeztünk az esetleges légzőszervi- szív-problémákra és a pánikbetegségekre. Egyetlen ilyen személy sem volt a jelentkezők között. Nem volt továbbá semmilyen ismert egészségi problémájuk. Megkértük őket, hogy ha bármilyen kellemetlenséget éreznek, azonnal szakítsák meg a kísérletet. Egy személy volt, akinek a hiperventilációs szakasz alatt kellemetlen élményei jelentkeztek. Az izomfeszülések hatására korábbi heves görcsökkel járó mentesítési elevekedtek fel. Ő megszakította a kísérletet. Egy másik személy pedig 40 perc hiperventiláció után nem folytatta a hiperventilációt, hanem fokozatosan egy lassúbb légzésre váltott. Az ő adataik az elemzésben nem szerepelnek.

##### Mérések

##### Élmények

A személyek élményeit a Phenomenology of Consciousness Inventory kérdőívvel mértük. Ezt a Likert típusú kérdőívet gyakran használják a módosult tudati állapotok során átélt élmények feltárására. A kérdőív skálái 5 fő faktort alkotnak: disszociáció, pozitív érzések, negatív érzések, vizuális képzelet, belső folyamatokra irányuló tudatosság.

Az élmények feltárására egy másik módszert is használtunk, ez a hipnóziskutatásban használatos Experiental Analysis Technique (EAT). Ennek a lényege az, hogy a hosszú kísérleti helyzetről videofelvételt készítünk és az élményekről való beszámoló úgy történik, hogy a személyek közvetlenül a kísérlet után visszanézik a videót és megállítják ott, ahol valami lényegeset éreztek, átéltek. Ez a megoldás segíti az élmények felidézését, az egyes események, élmények időpontjának meghatározását és azt is biztosítja ez a kikérdezési módszer, hogy a beszámoló során a személyek azokat az élményeket említik, amelyeket ők fontosnak tartanak.

A videokamera jelét egy Dell M6400 típusú laptopon online rögzítettük. A számítógép 17"-os képernyője és jó minőségű hangja lehetővé tette a finom részletek észlelését.

### **Testi változások**

A hiperventiláció hatására változik a szervezet széndioxid és oxigén szintje. Az egyetem Orvosi és Egészségtudományi Centrumának segítségével mértük ezeket a változásokat. Rendelkezésünkre bocsátottak egy TCM 4 típusú (Radiometer gyártmányú) transzkután monitort. A monitor egy pulzusoximétert is tartalmazott, mérte a vér hemoglobinjának oxigén telítettségét és a pulzuszámot. Mindegyik paraméter esetén percenkénti átlag-értékeket rögzítettünk. Az elektródát a bal alkaron rögzítettük ill. az oximéter szenzorát a balkéz mutatóujjára helyeztük

### **A kísérlet menete**

Az elektródák kalibrálása (kb. 15 perc) után a személyek 3 percig csukott szemmel ültek. Ezt követően kitöltötték a PCI élményfeltáró kérdőívet, amelyen értékelték ebben a baseline helyzetben átélt élményeiket.

Ezután megkértük a személyeket, hogy csukott szemmel, lélegezzenek a szokásosnál mélyebben és gyorsabban, és tartsák fenn ezt az állapotot, egészen addig, amíg a fokozatosan hangossá váló ritmusos zene megváltozik és egyre halkabb meditatív zene váltja fel. A hiperventiláció 75 percig tartott. Ezt követően a zene markánsan megváltozott és egyre csendesebb, meditatív zenélt hallgattak a személyek a hátralévő 20 percben. Az előzetes instrukcióban az mondtuk, hogy ebben a szakaszban lélegezzenek nyugodtan, ahogy az a legkellemesebb számukra. A 95. perc után a zene teljesen elhalkult, ekkor szólunk a személyeknek, hogy a kísérlet végéhez értünk és kinyithatják a szemüket.

Ezután a személyek végignézték a kísérletről készült videót. Az volt az instrukció, hogy ha bármilyen gondolat, érzés, testi érzés, bármi az eszükbe jut, állítsák meg a lejátszót és mondják el. A lejátszás a windows media lejátszójával ment és ez lehetővé tette azt is, hogy azokban az időszakokban, amikor nem történt semmi említésre méltó, kis ugrásokkal lehessen előrehaladni. A személyek beszámolóját egy diktafonnal rögzítettük. Azt is rögzítettük, hogy az adott beszámoló melyik időponthoz tartozik.

Egy-egy kísérlet, ily módon kb. 4 órát vett igénybe.

### **Eredmények**

#### **Élményfeltáró kérdőív**

Az élményfeltáró kérdőív baseline és a kísérlet alatti értékeit összehasonlítva (MANOVA, repeated measures,  $p < 0,001$ ) azt kaptuk, hogy az hiperventiláció hatására szignifikáns élményváltozás jön létre. Nő a disszociáció, több lesz a pozitív és negatív érzése és nő a belső folyamatokra irányuló

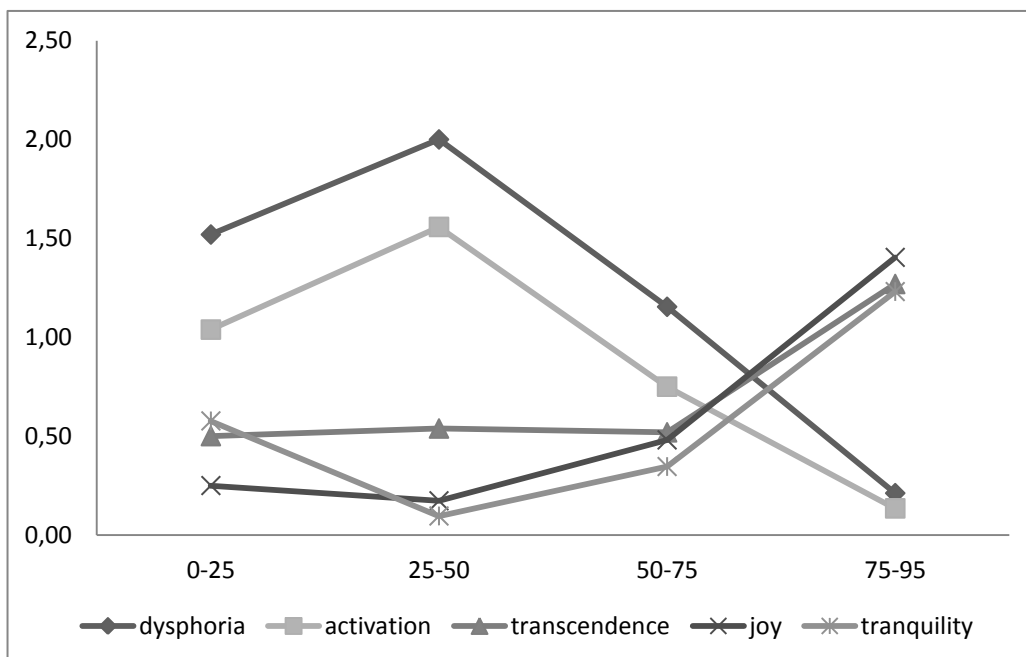
tudatosság. A változások iránya és jellege hasonló a hipnózis indukció segítségével indukált változásokhoz.

A változások nagyságát úgy vizsgáltuk, hogy korábbi, hasonló kísérleti elrendezésben végzett hipnózis ill. monoton dobolásos („sámánutazás”) kísérletekben kapott eredményekhez hasonlítottuk a jelen kísérlet eredményeit és azt láttuk, hogy a hiperventiláció segítségével nagyobb mértékben módosulnak az élmények, mint a másik két módszerrel. Eszerint egy igen hatékony transzindukciós módszer a hiperventiláció.

### Interjúk

Az interjúkat rögzítettük és az Atlas.ti tartalomelemző szoftverrel elemeztük. A videofelvétel egy-egy megállításkor kapott beszámolókat egy tartalmi egységnek tekintettük és azt néztük meg, hogy egy adott tartalom előfordul-e az adott szövegrészben. A tartalomelzés során Zentner és munkatársai kategóriarendszerét használtuk, amely a zene és a hiperventiláció által kiváltott érzések leírására egyaránt alkalmas. A kísérletet négy egyforma hosszú szakaszra osztottuk és az egyes érzelmek gyakoriságát vizsgáltuk az egyes szakaszokban.

Az eredmények azt jelzik, hogy a kísérlet során az érzelmek jellegzetesen változnak. Az érzések gyakorisága az egyes kísérleti szakaszokban eltérő (Friedmann teszt  $p < 0,01$ ). Az első három szakasz, vagyis a hiperventilációs időszak meghatározó érzése az aktiváció és a diszfória. Ez a csúcspontját a második szakaszban (25-50 perc) éri el, majd a harmadik szakaszban, bár továbbra is ezek a meghatározó érzések, de csökken a gyakoriságuk. Az utolsó szakaszban (75-100 perc, lassú légzés) a kellemes érzések a meghatározóak, a nyugalom, öröm és transzcendencia. Ezek gyakran igen fontos, személyes, csúcselmények voltak. Az élmények időbeli eloszlására az is jellemző, hogy a hiperventilációs szakasz hosszú ideig tartó kellemetlen, izgató érzéseit követik a nagyon intenzív pozitív élmények. Az élményeknek az a változása sok általános terápiás gondolatot sugall, bajok, amelyek elmúlnak és boldogság, nyugalom jön utána, küzdelmek...



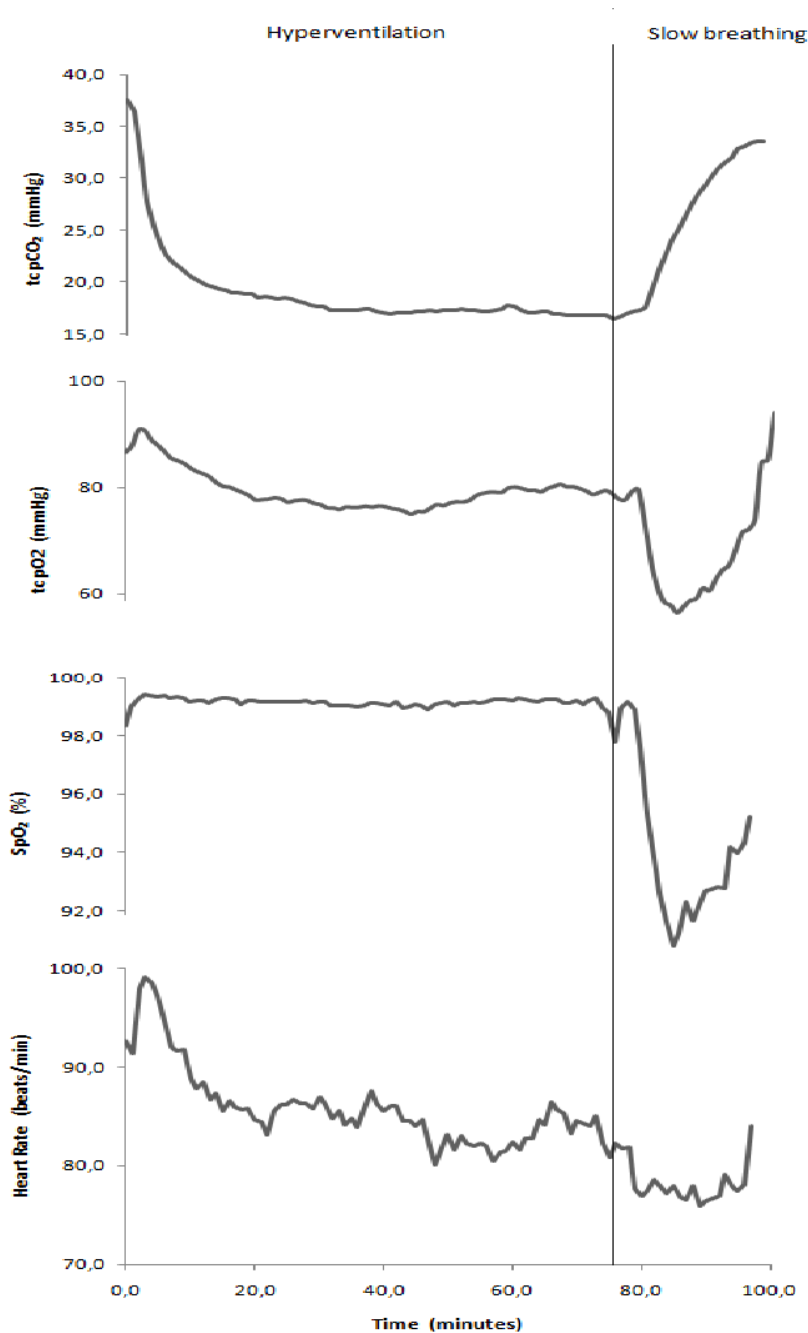
1. ábra. Az érzelmek változása a kísérlet során.

### *Légzés és pulzus*

A mérési adatok azt jelzik, hogy a holotróp légzéshez hasonló kísérleti helyzetben az akaratlagos hiperventilláció hatására a tcpCO<sub>2</sub> értéke a kezdeti 37,9 Hgmm értékről meredeken csökkent és kb. 10 perc után elérte azt az értéket, amelynél légzési alkalózis jön létre és ez az egész hiperventilációs szakasz alatt, vagyis 75 percen keresztül változatlan értéken maradt. A 25-75. perc alatt a tcpCO<sub>2</sub> átlagos értéke 17,2 Hgmm volt. Ekkor a vér pCO<sub>2</sub> szintje 10,7 Hgmm volt. A mérési korrekciót és a latenciát figyelembe véve az arteriális CO<sub>2</sub> szint jóval hamarabb, kb. 3 perc alatt a kritikus szintre csökkent. Az O<sub>2</sub> szaturáció a kezdeti 97,9% baseline értékről 99,2%-ra emelkedett és a hiperventilláció alatt végig ezen a szinten maradt. A lassú légzéses szakaszban a szaturáció egészen 91%-ig meredeken csökken, jelezvén a hyperventillációs alkalózis korrekciójának megfelelő akaratlan hypoventillációt. A pulzusgörbe az izgalom és a fizikai erőfeszítés miatt a 88 bpm baseline értékről 3 perc alatt 99,2/percre emelkedett majd csökkent, majd a hiperventilláció felfüggesztése után tovább csökkent. Az egyes kísérleti szakaszok légzés és pulzus adatait ismételt mérések variancia analízisekkel hasonlítottuk össze. A légzés és pulzus adatok a kísérlet során szignifikánsan változtak (MANOVA, effect of time:  $p < 0,001$ ). A változás mindegyik mért jellemző esetén szignifikáns volt.

A tcpCO<sub>2</sub> szint meredek csökkenése és tartósan alacsony értéke az erek összehúzódását okozza. Emiatt romlik a szövetek oxigén ellátása. Valószínűleg ez a fő oka a szokásostól eltérő, módosult tudati állapot létrejöttének.

A szapora légzés és az erőfeszítés miatti szapora szívritmus valószínűleg növeli az aktiváció és izgatottság érzését. A lassú légzéses szakaszban a személyek, a légzési alkalózis kompenzálása végett átmenetileg alig lélegeznek. Ezt jelzi a hemoglobin szint telítettségének meredek csökkenése (spo<sub>2</sub>). Emiatt a tcpO<sub>2</sub> szint a tcpCO<sub>2</sub> szint növekedése ellenére tovább csökken. Mindezek hozzájárulnak nagyon intenzív, csúcsmérmények létrejöttéhez. Ugyanezeket az érzéseket erősíti a nagyon lassú légzés, és az erőfeszítés megszűnte utáni lassúbb szívritmus. Ezek a változások szintén erősítik a nyugalom, transzcendencia érzését. Hasonló történik az autogén tréning során, ahol a lassú légzés és szívritmus fontos szerepet játszik az élmények megváltoztatásában.



2. ábra. A tcpCO<sub>2</sub>, a tcpO<sub>2</sub> az spO<sub>2</sub> és a pulzus értékek változása a kísérlet során.

### Összegezve

A hiperventiláció ill. a holotróp légzés egy igen hatékony élménymódosító eljárás. Hatására egy módosult tudati állapot jön létre. A disszociáció mértéke legalább akkora, mint emekkorát egy szokásos hipnózis indukciós eljárással elérhetünk, vagy mint amekkorát a monoton dobolás (sámánutazás) során átélhetünk. A kellemetlen érzéseket és az izgatottságot a hiperventiláció megszűnte után fokozott nyugalom, boldogság és transzcendens érzések váltják fel. Mindezek a

változások a légzési alkalózis miatt jönnek létre. Az élmények alakításában szerepe van a légzési és szívritmus változásának (növekedésének majd csökkenésének). Ezeket az élményeket erősíti a zene is.

## **2. Kísérlet**

### **A légzés és a zene szerepe a hiperventiláció során létrejövő élményváltozásokban**

A módosult tudati állapot létrejöttét a holotróp légzés esetében számos tényező okozhatja. A légzési alkalózis mellett ilyen tényező a zene, vagy akár a figyelem tartós összpontosítása, amint az a koncentratív meditációk esetében történik. Ebben a kísérletben e tényezők hatását próbáltuk különválasztani.

#### **Személyek**

Ezekben a kísérletekben 60 személy vett részt, akik az előzőekhez hasonlóan, önként jelentkező, egészséges egyetemi hallgatók voltak. A résztvevők véletlenszerűen kerültek a 3 kísérleti csoport valamelyikébe.

#### **Kísérleti csoportok**

Mindegyik kísérleti csoportban 20 személy volt. A kísérleti elrendezés és a mérések ugyanazok voltak, mint amelyeket az 1. kísérletben alkalmaztunk azzal a különbséggel, hogy ezekben a kísérletekben a tcp CO<sub>2</sub> és tcp O<sub>2</sub> mérésre nem került sor. A pulzust és a vér oxigén telítettségét egy pulzusoximéterrel mértük.

A személyek mindegyik kísérleti helyzetben először 3 percig csukott szemmel ültek és élményeiket szemlélték, majd ezeket az élményeket a Phenomenology of Consciousness Inventory segítségével értékelték. Ezt követte a 95 perces kísérleti szakasz. Ezt követően a személyek végignézték a kísérletről készült videót és az 1. kísérletnél ismertetett módon beszámoltak az élményeikről. A kísérlet alatti élményeiket az ismertetett élményfeltáró kérdőívvel (PCI) értékelték.

#### **Hiperventiláció csendben**

Ebben a kísérleti csoportban a személyek 75 percig hiperventilláltak, majd ezt 20 perc nyugodt légzéses szakasz követte. A kísérlet pontosan úgy ment, mint az 1. kísérlet, azzal a különbséggel, hogy közben nem szólt a zene.

#### **Lassú légzés zenével**

Ebben a kísérleti helyzetben a személyek a nyugodt légzésükre irányították a figyelmüket. Ez 95 percig tartott és közben ugyanazt a zenét hallgatták, mint az 1. kísérlet során.

#### **Lassú légzés csendben**

Itt a résztvevők a légzésüket figyelték 95 percig, csendben.

## **Eredmények**

### **Élményfeltáró kérdőív**

A PCI kérdőív transzformált skálaértékeit vizsgáltuk, a kísérlet alatti élményeket a baseline élményekhez hasonlítottuk és azt kaptuk, hogy mindegyik kísérleti helyzetben lényegesen

megváltoztak az élmények (MANOVA repeated measures  $p < 0,001$ ). Az kaptuk továbbá, hogy a szapora légzés mellett a változások nagyobbak voltak, mint a lassú légzés mellett, továbbá azt, hogy a zenének nem volt hatása. Vagyis mindegyik kísérleti helyzetben nőtt a disszociáció, több pozitív és negatív érzésről számoltak be a személyek intenzívebbek voltak a képzeleti képek és nőtt belső folyamatokra irányuló tudatosság és a szapora légzés mellett ezek a változások nagyobbak voltak.

### Interjúk

Az interjúkban megjelenő érzelmeket az 1. kísérletben ismertetett módon tartalomelemeztek.

Az eredmények azt jelzik, hogy a zenének az érzelmekre jelentős hatása volt. Az aktiváció a diszfória, a transzcendens érzések és a boldogság nagyobb mértékben volt jelen, ha szólt a zene. A zene hatása a hiperventilációs és a lassú légzéses helyzetben hasonlóan jelentkezett.

	gyakoriság/személy		Mann-Whitney test		
	zenével	csendben	U	Z	p<
diszfória	6,1	6,0	496	0,3	ns.
<b>aktiváció</b>	4,4	1,9	254	3,37	0,001
<b>transzcendencia</b>	3,4	1,0	249	3,46	0,001
<b>boldogság</b>	2,9	1,5	342	2,27	0,050
nyugalom	2,8	2,2	417	1,3	ns.
erő	0,7	0,3	425	1,5	ns.
szomorúság	0,4	0,2	495	0,47	ns.
érzékiség	0,3	0,1	447	1,45	ns.
vágyódás	0,3	0,5	482	0,66	ns.
csodálat	0,1	0,0	470	,4	ns.

Érzelmekek a hiperventilációs helyzetben, zenével és csendben.

	gyakoriság/személy		Mann-Whitney test		
	zenével	csendben	U	Z	p<
<b>diszfória</b>	8,0	2,4	48	4,15	0,001
<b>aktiváció</b>	5,1	0,45	31	4,73	0,001
<b>transzcendencia</b>	1,5	0,1	66	4,19	0,001
<b>boldogság</b>	3,0	1,3	77,5	3,44	0,001
<b>nyugalom</b>	2,7	1,3	128	2,02	0,050
erő	0,3	0,0	180	1,4	ns.
szomorúság	0,5	0,3	152	1,6	ns.
érzékiség	0,2	0,1	180	1,04	ns.
vágyódás	0,5	0,3	176	0,84	ns.
csodálat	0,3	0,1	169	1,4	ns.

Érzelmekek a lassú légzéses helyzetben, zenével és csendben.

### Összefoglalva:

A holotróp légzés egy igen hatékony transzindukációs módszer, amelynek fő hatótényezője a légzési alkalózis. A gyakorlatok során alkalmazott zene jelentős szerepet játszik az érzelmek kiváltásában.

A kísérleti adatok egy részének feldolgozása még nem fejeződött be.

Az ismertettett kísérleti eredményekből két angol nyelvű és egy magyar nyelvű közlemény készült el. Jelenleg ezen közlemények értékelése folyamatban van, az elfogadásukról vagy elutasításukról még nem kaptunk értesítést.