**EXERCISE AND BRAIN**

Goran Sporiš

Faculty of Kinesiology, University of Zagreb

It is well known that regular exercising cause numerous benefits on physical abilities, health of cardiovascular system, muscular and skeletal system, protect the body from the chronic diseases such as diabetes, hypertension, osteoporosis, some types of cancer etc. However, relatively new field of research which occupied scientist in last few decades is the influence of exercise on structures and functions of brain. Exercise can reduce the risk of various neurological diseases and protect the brain from detrimental factors of aging and cognitive decline (Bherer, 2015). Although for decades it has been thought that nerve cells can be produced exclusively during the embryonic period and early childhood it is still unclear that it is true, even there are numerous research in last few decades that support the hypothesis that neurogenesis is possible even in the adulthood (Cameron & McKay, 2001). This process is known as neurogenesis and according to some studies this process produce thousands of new neurons every day (Cameron & McKay, 2001). Most of this new neural cells are produced in the hippocampal formation which is highly responsive to the physical training and exercise (Curlik & Shors, 2013). The hippocampus is the region of brain with a high degree of endogenous neuroplasticity (Bavelier & Neville, 2002). The function of hippocampus is highly related to the process of learning and memory. Therefore, applying exercise, especially aerobic, will be strong stimulus for hippocampal neuroplasticity and consequently improvement of learning and memory, and overall cognitive function.

The use of exercise as a brain protective tool can be particularly important for the patients with diabetes. Diabetes is the disease that has the high correlation with loss of total brain volume, smaller brain volumes in gray matter and increase of ischemic lesion volumes throughout the brain.

Another possible influence of exercise on brain is related to the increased concentrations of the brain derived neurotrophic factor (BDNF). This mechanism is also very important in a prevention and therapy of diabetes because low levels of BDNF accompany impaired glucose metabolism. Decreased BDNF may be a pathogenetic factor involved not only in dementia and depression, but also in type 2 diabetes.

**Key words:** physical activity, neurogenesis, neuroplasticity, diabetes

**TJELESNA AKTIVNOST I MOZAK**

Goran Sporiš

Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Poznato je da redovito vježbanje uzrokuje brojne koristi na fizičke sposobnosti, zdravlje kardiovaskularnog sustava, mišićnog i koštanog sustava, štiti tijelo od kroničnih bolesti kao što su dijabetes, hipertenzija, osteoporoza, neke vrste raka itd. Međutim, relativno novo područje istraživanja koja su u posljednjih nekoliko desetljeća okupirala znanstvenike je utjecaj tjelesnog vježbanja na strukture i funkcije mozga. Vježbanje može smanjiti rizik od različitih neuroloških bolesti i zaštititi mozak od štetnih čimbenika starenja i kognitivnog propadanja (Bherer, 2015). Iako se već desetljećima smatralo da se živčane stanice mogu proizvoditi isključivo tijekom embrionalnog razdoblja i ranog djetinjstva, još uvijek nije jasno da li je to istina, čak i tjekom posljednjih nekoliko desetljeća postoje brojna istraživanja koja podupiru hipotezu da je neurogeneza moguća čak i u odraslo doba (Cameron i McKay, 2001). Ovaj proces je poznat kao neurogeneza i prema nekim istraživanjima ovaj proces proizvodi tisuće novih neurona svaki dan (Cameron i McKay, 2001). Većina novih neuronskih stanica proizvodi se u formaciji hipokampusa koja je vrlo osjetljiva na fizički trening i vježbanje (Curlik & Shors, 2013). Hipokampus je područje mozga s visokim stupnjem endogene neuroplastičnosti (Bavelier & Neville, 2002). Funkcija hipokampusa vrlo je povezana s procesom učenja i pamćenja. Stoga će primjena vježbanja, osobito aerobnih, biti snažan poticaj za neuroplastičnost hipokampusa i posljedično poboljšanje učenja i pamćenja te ukupne kognitivne funkcije.

Korištenje vježbe kao zaštitnog alata za mozak može biti posebno važno za pacijente s dijabetesom. Dijabetes je bolest koja ima visoku korelaciju s gubitkom ukupnog volumena mozga, manjim volumenom mozga u sivoj tvari i povećanjem volumena ishemijskih lezija u mozgu.

Drugi mogući utjecaj vježbanja na mozak povezan je s povećanim koncentracijama neurotrofnog faktora koji mozak sam proizvodi (BDNF). Ovaj mehanizam je također vrlo važan u prevenciji i terapiji dijabetesa jer niske razine BDNF-a prate poremećeni metabolizam glukoze. Smanjeni BDNF može biti patogenetski čimbenik koji nije uključen samo u razvoj demencije i depresije, već i dijabetesa tipa 2.

**Ključne riječi:** tjelesna aktivnost, neurogeneza, neuroplastičnost, dijabetes