

RINGKASAN

Perbandingan Kadar *Brain-Derived Neurotrophic Factor* (BDNF) serum paska Latihan *Treadmill* Intensitas Sedang dengan Peningkatan Kecepatan dan Inklinasi Bertahap pada Laki-laki Sehat Muda dengan Gangguan Keseimbangan Tersembunyi

Kejadian jatuh pada orang tua dan muda dapat disebabkan oleh berbagai penyebab. Kejadian jatuh orang muda antara usia 20-45 tahun mencapai 18% dari populasi, pada usia paruh baya 45-65 tahun mencapai 21%, sedangkan pada orang tua dengan usia lebih dari 65 tahun kejadian jatuh mencapai 35%. Kejadian jatuh dapat disebabkan oleh gangguan keseimbangan. Pada orang dengan usia muda didapati adanya gangguan keseimbangan tersembunyi. Keseimbangan dipengaruhi oleh sistem sistem neurologi, musculoskeletal dan lingkungan dengan koordinasi dari organ visual, vestibuler, dan proprioseptif.

Latihan *treadmill* merupakan latihan aerobik yang biasanya digunakan untuk meningkatkan fungsi kardiopulmoner tanpa melihat sisi dinamis dari pengontrolan keseimbangan. Menurut beberapa literatur, latihan *treadmill* yang terdiri dengan meningkatkan kecepatan dan inklinasi dapat menjadi latihan keseimbangan dinamik yang meningkatkan nilai tes *one leg stance* dan tes raih fungsional. Hasil studi terbaru menunjukkan peningkatan bermakna tes *one leg stance* pada kelompok inklinasi pada subyek laki-laki sehat muda tidak terlatih.

Salah satu mekanisme perbaikan keseimbangan yang terjadi pada latihan *treadmill* adalah melalui aktivitas *Brain derived neurotrophic factor* (BDNF). *Brain derived neurotrophic factor* (BDNF) merupakan salah satu hormon tropik penting dalam regulasi morfologi dan tingkat plastisitas neuron. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah membandingkan BDNF pada kelompok latihan *treadmill* dengan intensitas sedang yang diberi inklinasi dibandingkan dengan kecepatan bertahap.

Subyek penelitian ini adalah populasi laki-laki sehat usia 26-37 tahun dengan pola hidup sedentari yang masuk dalam kriteria inklinsi. Sebanyak 20 orang didapatkan sebagai subyek penelitian ini, 10 orang kelompok inklinsi, 10 orang kelompok kecepatan. Latihan *treadmill* dengan intensitas sedang (70% dari *maximal heart rate*) diberikan dengan durasi 30 menit (5 menit pemanasan, 20 menit latihan inti, 5 menit pendinginan), 3 kali seminggu, selama 2 minggu berturut-turut. Sampel darah diambil pada saat sebelum latihan awal, 30 menit setelah latihan hari pertama, sebelum latihan hari terakhir, 30 menit setelah latihan hari terakhir. Penghitungan kadar BDNF serum menggunakan metode ELISA.

Pada penelitian ini didapatkan peningkatan bermakna kadar BDNF serum pada kelompok kecepatan yaitu, sebelum latihan hari pertama dengan sebelum latihan hari terakhir dengan nilai $p=0,001$, setelah latihan hari pertama dengan setelah latihan hari terakhir dengan nilai $p=0,001$ ($p<0,05$). Tidak didapatkan peningkatan pada grup inklinsi di semua parameter pemeriksaan baik sebelum dan setelah latihan, walaupun menunjukkan tren peningkatan kadar serum BDNF ($p>0,05$). Data ini menunjukkan terjadinya adaptasi seluler yang lebih baik dan kapasitas adaptasi pada pemberian latihan jangka panjang dengan peningkatan kecepatan dibandingkan dengan inklinsi. Hal ini dapat disebabkan oleh karena rekrutmen serabut otot, penghasilan kadar laktat, penggunaan kalsium, serta kapasitas aerobik tubuh.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah pemberian latihan *treadmill* dengan peningkatan kecepatan bertahap dengan intensitas moderat, durasi 30 menit, 3 kali seminggu, selama 2 minggu dapat meningkatkan kadar BDNF dalam darah yang juga dapat merefleksikan kadar BDNF di otak.

SUMMARY

Fall numbers among young adult at 20-45 years of age has reached 18% of population and has gradually increased according to age and rise to 35% at age of more than 65 years. Balance disorder is one of the cause of mortality prior to fall. Fall can be caused by occult balance disturbance in young adult. Balance were influenced by neurology, musculoskeletal and contextual system with coordination of visual, vestibular, and proprioceptive organs.

Treadmill exercise is an aerobic exercise that used to increase cardiopulmory function without attend dynamic area of balance control. Literature study reported speed and inclination in treadmill as dynamic balance exercise escalated one leg stance and functional reach test value. Recent study showed significant increase of one leg stance test value with gradual inclination increase in untrained healthy young adult.

One of the improvement mechanism in balance circuit was brain derived neurotropic factor (BDNF) involvement. Brain derived neurotropic factor was one of tropic hormones characterized in neurons morphology regulation and neuroplasticity. Consequently, the purpose of this study was to compare BDNF value between inclination and speed treadmill group with moderate intensity.

Twenty healthy young male adults with sedentary life style varied from 26-37 years old were recruited. Ten people in inclination group, and 10 people in speed group. Treadmill exercise with moderate intensity (70% maximal herat rate), duration for 30 minutes (5 minutes warming up, 20 minutes core exercise, 5 minutes cooling down), 3 times a week, for 2 weeks. Blood sample were drawn prior to exercise in first day, 30 minutes after exercise in first day, before exercise in last day and 30 minutes after exercise in last day. BDNF value were measured using ELISA method.

Our study showed significant increase of serum BDNF value in speed group, before exercise first day compared to before exercise last day ($p=0,001$), 30 minutes after exercise first day compared to 30 minutes after exercise last day ($p=0,001$). There were no significant increase in inclination group at all parameters, although it also showed escalating of serum BDNF trends ($p>0,05$). This data showed better cellular adaptation and adaptation capacity in chronic exercise prescription using gradual speed increase. The increase of BDNF is complementary of muscle fiber recruitment, lactate usage, calcium dependent BDNF production, and aerobic capacity of one's body.

The conclusion of this study was treadmill exercise with gradual speed increase and moderate intensity, with 30 minutes duration, 3 times per week, for 2 week intended to increase BDNF serum which also reflect BDNF value in brain.

ABSTRAK

Latar belakang: Kejadian jatuh dapat meningkat pada orang usia lanjut dan usia muda yang dapat disebabkan oleh apapun. Gangguan keseimbangan tersembunyi dapat menjadi salah satu penyebab morbiditas jatuh pada usia dewasa muda dan akhirnya pada usia lanjut. Gangguan keseimbangan tersembunyi dapat diprediksi dengan tes *one leg stance* yang digunakan sebagai pengukur keseimbangan statik berujung pada fungsi keseimbangan dinamik. Latihan *treadmill* telah dibuktikan mampu digunakan sebagai latihan keseimbangan dinamik disamping latihan kardiopulmoner. Inklinasi dan kecepatan merupakan komponen dari *treadmill* yang diharapkan dapat meningkatkan fungsi keseimbangan melalui aksi BDNF. *Brain derived neurotrophic factor* (BDNF) merupakan salah satu hormon tropik yang dihasilkan di jaringan saraf, otot, dan darah serta berperan penting dalam regulasi morfologi dan tingkat plastisitas neuron.

Materi dan metode: 20 laki-laki sehat usia 26-37 tahun yang termasuk dalam kriteria inklusi, dibagi menjadi kelompok inklinasi dan kecepatan. Kami mengamati efek segera dari serum BDNF di darah. Pengambilan darah pertama dilakukan di hari pertama, 30 menit setelah latihan di hari pertama, sebelum latihan di hari terakhir dan 30 menit setelah latihan di hari terakhir pada minggu kedua latihan *treadmill*.

Hasil: Peningkatan bermakna serum BDNF pada kelompok kecepatan sebelum latihan hari pertama dan sebelum latihan hari terakhir ($p=0,001$), setelah latihan hari pertama dan setelah latihan hari terakhir ($p=0,001$). Tidak didapatkan peningkatan serum BDNF pada kelompok kecepatan sebelum latihan hari pertama dan setelah latihan hari pertama ($p=0,159$), sebelum latihan hari terakhir dan setelah latihan hari terakhir ($p=0,892$). Tidak didapatkan peningkatan bermakna serum BDNF pada kelompok inklinasi di semua parameter ($p>0,05$).

Kesimpulan: Serum BDNF merupakan *factor neurotropic* yang mempengaruhi bukan saja pada sistem neuronal, namun juga pengaturan energi dan metabolisme. Produksi BDNF dapat bergantung pada kapasitas aerobik, produksi laktat, penggunaan kalsium di otot dan tipe serabut otot yang digunakan saat latihan. Latihan *treadmill* dengan peningkatan kecepatan bertahap dapat meningkatkan serum BDNF yang juga mencerminkan kadar BDNF di otak.

ABSTRACT

Background: Fall risk has increased among elders and young adult sequentially prior to any cause. Occult balance disorder may become one of the morbidity cause of fall in young adult and eventually to elders. Occult balance can be predicted by one leg stance test as an evidenced test to measure static balance function which leading to dynamic balance function. Treadmill exercise has been proven as a dynamic balance exercise aside from cardiopulmonary exercise. As inclination and speed are the components of treadmill exercise, supposingly will increase the balance function through the the act of brain derived neurotropic factor. Brain derived neurotropic factor (BDNF) was one of tropic hormones produced in neuron, muscle, hematopoietic tissue characterized in neurons morphology regulation and neuroplasticity.

Material and method: 20 healthy young adult men were included, divided to inclination and speed treadmill exercise groups. We observe the immediate effect of serum BDNF in blood as first blood drawn for BDNF taken before exercise and 30 minutes after exercise at the first training, second blood drawn taken before exercise and 30 minutes after exercise at the last training in 2nd week completion of treadmill exercise.

Result: Significant increased of serum BDNF value in speed group before exercise first day and before exercise last day ($p=0,001$), after exercise first day and after exercise last day ($p=0,001$). No significant increase of BDNF serum at speed group before exercise first day and after exercise first day ($p=0,159$), before exercise last day and after exercise last day ($p=0,892$). There were no significant increase BDNF serum at inclination group at all parameters ($p>0,05$).

Conclusion: BDNF serum was an actual neurotropic factor affect not only neuronal system, but also molecular energy and metabolism regulation. BDNF serum produced depend on the aerobic capacity, lactate production, muscle calcium uptake, and muscle fiber type used in exercise. Treadmill exercise with gradual speed increase the serum BDNF in blood stream that also reflect the BDNF percentage in brain.