

## **Psychological aspects of the computerized gait training**

KÁROLY BRETZ<sup>1</sup>, KORNÉL SIPOS<sup>2</sup>, KATALIN BORVENDÉG<sup>3</sup>, ÉVA BRETZ<sup>4</sup>

### **Summary**

Cerebellar ataxia results from impairments of the coordination center located in the cerebellum. The functional impairments of the cerebellum can lead to “abasia”, an inability to walk and “astasia”, problems associated with maintaining upright stance. The use of the gait training with childhood cerebellar ataxia provides a positive effect on the somatosensory system, improves dynamic balance, and benefits the child’s self-esteem and attitude towards his environment. In our study, with the use of gait and movement analysis we attempted to demonstrate the improvement of the motorium. The force platform showed characteristic differences between normal and pathological gait and demonstrated the results of the gait training.

Key words: Ataxia, balance, gait, training, analysis

---

<sup>1</sup> Dr. Károly Bretz, Semmelweis Universität, Fakultät für Körperkultur und Sportwissenschaften, Alkotás u. 44. H-1123 Budapest, Ungarn

<sup>2</sup> Prof. Dr. Kornél Sipos, Semmelweis Universität, Fakultät für Körperkultur und Sportwissenschaften, Alkotás u. 44. H-1123 Budapest, Ungarn

<sup>3</sup> Dr. Katalin Borvendég, Semmelweis Universität, Fakultät für Körperkultur und Sportwissenschaften, Alkotás u.44. H-1123 Budapest, Ungarn

<sup>4</sup> Éva Bretz, Semmelweis Universität, Medizinische Fakultät, Berzenczey u. 29. H-1095 Budapest, Ungarn

## Einleitung

Die ICP-Ataxie (ICP: infantilis cerebellaris paresis), die Bewegungsstörung verursacht, verhindert die Entwicklung von Manipulations- und Lokomotionsfähigkeiten. Eine Herderkrankung in Gebieten, die Beziehungen zum Kleinhirn haben, kann zur Ataxie führen. Man unterscheidet frontale, parietale, temporale und Thalamus-Ataxie.

Die zerebellare Ataxie wird durch eine Erkrankung von Koordinationszentren im Kleinhirn verursacht. Sie zeigt sich in unkontrollierten Bewegungen durch das fehlerhafte Zusammenwirken von Agonisten und Antagonisten. Bei Störungen im Kleinhirn findet man eine Rumpf-Ataxie mit "Abasie", Gangunfähigkeit und "Astasie" oder Standunfähigkeit. Im Allgemeinen treten Bewegungsstörungen bei Hirnerkrankungen, endogenen psychischen Erkrankungen und bei Depressionen auf. Der Zustand der Akinese oder Hyperkinese kann bei gutartigen Psychosen festgestellt werden.

Das Gangtraining ist eine spezielle, außerordentlich wichtige Art von Bewegungstherapie, die in der Orthopädie, der Chirurgie und in anderen Bereichen der Medizin angewendet wird (zum Beispiel gegen psychische Störungen). In der Psychotherapie wird häufig Bewegungstherapie eingesetzt. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, die Wahrnehmungsfähigkeit des Körpers zu verbessern und die Einstellung auf die Umgebung korrigieren zu können. Die Bewegungstherapie kann eine höhere Leistungsbereitschaft und Leistungsfähigkeit bewirken.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war, durch die Anwendung instrumentaler Mittel und das Registrieren psychophysiologischer Parameter, die Effektivität einer Bewegungstherapie feststellen zu können. Sie zeigt sich als eine Entwicklung von Lokomotionsfähigkeiten bei den ICP-Probanden.

## Methoden

Den Kreis von Probanden haben wir in einer Schule, die für Bewegungskorrektur gegründet wurde, ausgewählt. Insgesamt 60 Schüler, die 10 bis 18 Jahre alt waren und die Symptome ICP-Ataxie, Athetosis, Rumpf-Ataxie aufweisen, nahmen an den Übungen und Messungen teil. In einer anderen allgemeinen Schule wurde die Kontrollgruppe angeworben. Die Eltern gaben zu den Untersuchungen ihre schriftliche Zustimmung.

*Nähere Ziele:* Korrektur, Prevention, funktionelle Entwicklung.

*Spezielle Ziele:* Entwicklung des stato-dynamischen Körpergleichgewichts, Entwicklung der Koordination, Verbesserung der Körperhaltung, Verbesserung der Koordination beim Gehen.

Der Zeitraum des Versuchs war ein Schuljahr:  
128 Stunden Bewegungstherapie (Gangtraining),  
3-mal pro Woche 2 Stunden Gymnastik,  
2-mal pro Woche Schwimmen.

Die folgenden Untersuchungsmethoden wurden verwendet:

Psychologische Methoden:

1. Bewertung des momentanen Angstgefühls,  
Bewertung des konstitutionellen Angstgefühls,  
/State Trait Anxiety Inventory/
2. Bewertung des Selbstbildes /Tennessee Selbstbild Skala/  
Körperbild,  
moralisches Selbstbild,  
soziales Selbstbild,  
familiäres Selbstbild.
3. Anwendung der psychovegetativen Skala.
4. Reaktionszeitmessungen,
5. Messung des feinen Manipulierens,
6. Anwendung des Wiener Testsystems,
7. Stabilometrie und Ganganalyse.

Die Messungen des stato-dynamischen Gleichgewichts (Romberg -Test) und die Ganganalyse wurden mit einem Mess-Plattform-System vorgenommen.

### **Ergebnisse vor der Bewegungstherapie**

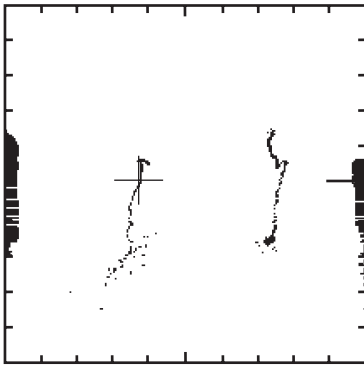
1. Momentanes Angstgefühl: es gab keine signifikante Differenz zwischen den zwei Gruppen. Die Kinder waren ruhig und ausgeglichen.
2. Konstitutionelles Angstgefühl: eindeutiger Zusammenhang zwischen der Neigung zur Beklemmung und der Schwere der Krankheit
3. Selbstbild: kein enger Zusammenhang zwischen dem Selbstbild und der Schwere der Ataxie (positives SB)

### **Ergebnisse nach der Bewegungstherapie**

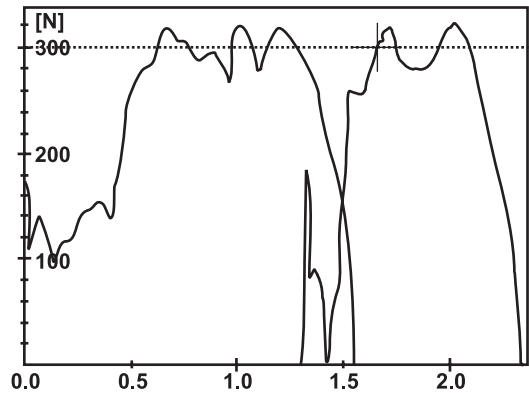
1. Angstgefühl: die Kinder waren ruhig (fast kein Unterschied)
2. Selbstbild  
Das Resultat der Bewegungstherapie: die Bewegungsstörung milderte sich, das Körperbild wurde positiver, die Selbstsicherheit wuchs, die soziale Rolle wurde positiver.
3. Der Zustand des vegetativen Nervensystems:  
keine signifikante Veränderung. Die zwei Gruppen erreichten ähnliche Resultate.
4. Wachsamkeit, Aktivität des Zentralnervensystems (Wiener Testsystem)  
Keine wesentliche Veränderung der Testsituation entsprechend.
5. Stabilometrie: nach der Bewegungstherapie verbesserten sich die Ergebnisse.
6. Ganganalyse: bei einigen Fällen erzielte die Bewegungstherapie eine positive Wirkung.

## Konklusion

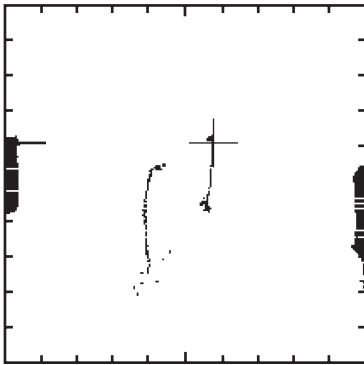
Die Ganganalyse ist empfindlich genug, um auch geringe funktionelle Veränderungen zu erfassen. Zur Messung dienten zwei Kraftmessplattformen, die mit einer längeren Gehstrecke ergänzt sind. Die gemessenen Parameter korrelierten mit den durch die Ataxie verursachten funktionellen Abweichungen. Die einjährige Bewegungstherapie entwickelte die psychomotorischen Fähigkeiten der Probanden, die durch die Stabilometrie wesentlich und durch die Ganganalyse bei einigen Fällen zum Ausdruck gekommen sind.



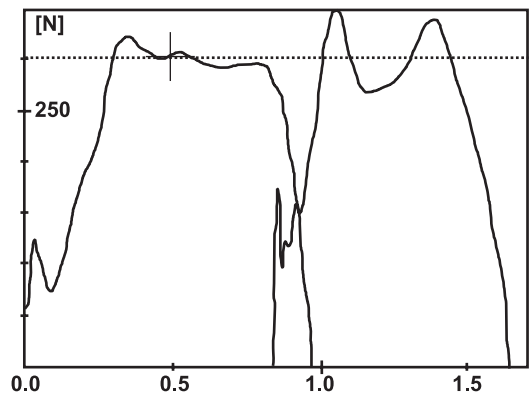
a.)



c.)



b.)



d.)

Ganganalyse nach der Bewegungstherapie

a.) und b.) - Gangspurdiagramme,

c.) und d.) - Reaktionskräfte beim Gehen mit verschiedenen Geschwindigkeiten

## Literatur

1. Allum, J. H. J. (1990) Posturography Systems: Current measurement concepts and possible improvements. In Disorders of Posture and Gait. Eds.: T. Brandt et al., Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York, pp. 16-28.
2. Amblard, B., Assiante, C., Crémieux, J., Marchand, A. R. (1990) From posture to gait: which sensory input for which function? In Disorders of Posture and Gait. Eds.: T. Brandt et al., Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York, pp. 168-176.
3. Assaiante, C., Amblard, B. (1989) Head-trunk coordination and locomotor equilibrium in the 3 to 8 year old children. In: Berthoz, A., Graf, W., Vidal, P. P., Eds. The Head-Neck Sensory-Motor System. Evolution, Development, Neuronal Mechanisms, Disorders, July 16-21, Fontainebleau. Chichester, John Wiley and Sons. (IBRO, v 1).
4. Berthoz, A., Pozzo, T (1988) Intermittent head stabilization during postural and locomotory tasks in humans. Amblard, B., Berthoz, A., Clarac, F., Eds. Posture and gait: Development, Adaptation and Modulation. Amsterdam, New York, Oxford, Elsevier, pp. 189-198.
5. Boloban, V. N., Bretz, K., Erdödy, M., Mistulova, T. (1995) Equilibrium of children practising judo. Proc. XIII. Int. Symp on Biomech. In Sports, Thunder Bay, Ontario, Canada. Ed.: Bauer, T. 274-277.
6. Bretz, K. (1996) The stability of the human body's equilibrium. Thesis. Kiev. 240 p. (in Russian)
7. Collins, J. J., De Luca, C. J. (1993) Open-loop and closed-loop control of posture: A random-walk analysis of center-of-pressure trajectories. Exp. Brain Res. 95: 308-318.
8. Collins, J. J., De Luca, C. J. (1995) Upright, correlated random walks: a statistical-biomechanics approach to the human postural control system. CHAOS 5 (1): 57-63.
9. Diener, H. C., Dichgans, J., Bacher, M., Gompf, B. (1984) Quantification of postural sway in normal and patients with cerebellar diseases. Electroenceph. Clin. Neurophysiol., Vol. 57, pp. 134-142.
10. Elliott, C., FitzGerald, J. E., Murray, A. (1998) Postural stability of normal subjects measured by sway magnetometry: pathlength and area for the age range 15 to 64 years. Physiol. Meas. 19: 103-109.
11. El-Kashlan, H. K., Shepard, N. T., Asher, A. M., Smith-Wheelock, M., Telian, S.A. (1998) Evaluation of clinical measures of equilibrium. Laryngoscope, 118: 311-319.
12. Gurfinkel, V.S., Kots, Ya.M., Shik, M.L. (1965) Regulation of the human posture (in Russian) Nauka, Moscow. 256 P.
13. Hamman, K.-F., Krausen, Ch, (1990) Clinical application of posturography: Body tracking and biofeedback training. In Disorders of Posture and Gait. Eds.: T. Brandt et al., Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York, pp. 295-301.
14. Ivanenko, Y. P., Levik, Y. S. Talis, V. L., Gurfinkel, V.S. (1997) Human equilibrium on unstable support: the importance of feet-support interaction. Neuroscience Letters 235. 109-112.
15. Lauk, M., Chow, C. C., Pavlik, A. E., Collins, J. J. (1998) Human balance out of equilibrium: Nonequilibrium statistical mechanics in posture control. Physical Review Letters 80: No. 2. 413-416.
16. Lyon, I. N., Day, B. L. (1997) Control of frontal plane body motion in human stepping. Exp. Brain Research. 115. 345-356.
17. Magnusson, M., Enbom, H., Johansson, R. (1990) The importance of somatosensory information from the feet in postural control in man. In Disorders of Posture and Gait. Eds.: T. Brandt et al., Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York, pp. 190-193.

18. Mesure, S., Cremieux, J., (1992) Postural control at different anatomical levels: dependence upon sport practice. Proceedings ISBS 92, eds.: R. Rodano et al., Milano pp. 78-81.
19. Ohashi, N., Asai, M., Nakagawa, H., Mizukoshi, (1990) Visual feedback on the stabilization of body sway in normal subjects. In Disorders of Posture and Gait. Eds.: T. Brandt et al., Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York, pp. 265-268.
20. Polcyn, A. F., Lipsitz, L. A., Kerrigan, D. C., Collins, J. J. (1998) Age-related changes in the initiation of gait: degradation of central mechanisms for momentum generation. Arch. Phys. Med. Rehabil. 79: 1582-1589.
21. Ringsberg, K. A. M., Gärdsell, P., Johnell, O., Jónsson, B., Obrant, K. J., Sernbo, I. (1998) Balance and gait performance in an urban and rural population. J. Am. Geriatr. Soc. 46: 65-70.
22. Seelen, H. A. M., Potten, Y. J. M., Adam, J. J., Drukker, J., Spaans, F., Huson, A. (1998) Postural motor programming paraplegic patients during rehabilitation. Ergonomics, 41: No.3. 302-316.
23. Stein, J. F., Glickstein, M. (1992) Role of the cerebellum in visual guidance of movement. Physiological Reviews. 72: No.4. 967-1014.
24. Stepan, G. (1994) Balancing with reflex delay. In Proc. of the 12<sup>th</sup> Int. Symp. on Biomech. In Sports. Siófok, Budapest, Hungary. Eds.: Barabás, A., Fábíán, Gy. 379-382.

*Helmut E. Lück (Hrsg.)*

## Psychologie in Selbstdarstellungen

Der Band enthält die „Kurz-Memoiren“ bedeutender Psychologen:

N. Bischof, R. Brickenkamp, O. M. Ewert, K. Eyferth, K. Foppa, C. F. Graumann, T. Herrmann, G. Kaminski, F. Klix, H.-J. Kornadt, U. M. Lehr, D. Ploog, H.-D. Rösler, F. Süllwold, E. G. Wehner.

Die Texte lassen aus der Retroperspektive Wissenschaftshistorisches teils in einem neuen Licht erscheinen, teils im Kontext der allgemeinen Zeitgeschichte, teils als Komponente persönlicher Biographien. Die Autoren geben viel Privates zu erkennen oder zu ahnen. Spürbar wird häufig eine Offenheit und Subjektivität, die sich der Wissenschaftler in seinem pflichtgemäßen Alltag weniger erlaubt als der Emeritus bei frei gestalteter Kür ...

**340 Seiten, ISBN 3-89967-152-X, Preis: 30,- Euro**

PABST SCIENCE PUBLISHERS

Eichengrund 28, D-49525 Lengerich, Tel. 05484-308, Fax 05484-550,  
E-mail: pabst.publishers@t-online.de – Internet: www.pabst-publishers.de