

## **GAMBARAN LATIHAN *OVERHEAD CHOP* DAN LATIHAN *DOUBLE LEG BALANCE* PADA KONTROL POSTURAL ANAK *AUTISM SPECTRUM DISORDER***

*Overhead Chop Exercise and Double Leg Balance Exercise on Postural Control Children With Autism Spectrum Disorder*

**MONA OKTARINA<sup>1</sup>, ADINDA LARASATI HAPSARI<sup>2</sup>**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA<sup>1</sup>  
UNIVERSITAS ESA UNGGUL<sup>2</sup>  
e-mail : [monaoktarina@upnvj.ac.id](mailto:monaoktarina@upnvj.ac.id)

DOI: [10.35451/jkf.v6i2.1918](https://doi.org/10.35451/jkf.v6i2.1918)

### **Abstrak**

Studi ini memberikan gambaran latihan *overhead chop* dan latihan *double leg balance* dalam meningkatkan kontrol postural anak *autism spectrum disorder* (ASD). Studi ini dilakukan dengan melakukan penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus jenis penelitian *action research*. Sampel merupakan pasien anak yang melakukan terapi di klinik YCHI Autism Center, Tangerang Selatan. Dari hasil studi menunjukkan bahwa latihan *overhead chop* memberikan gambaran dalam meningkatkan kontrol postural pada sampel. Sampel diarahkan agar mendapatkan stimulasi *proprioceptive* yang kemudian di bawa ke otak agar bisa mempertahankan posisi tegak dan tidak terjatuh. Latihan *double leg balance* juga memberikan gambaran dalam meningkatkan kontrol postural. Sampel diberikan instruksi untuk melakukan gerakan *lift and chop*. Gerakan tersebut membentuk pola gerakan diagonal yang dapat membantu untuk merotasikan *trunk* secara diagonal serta meregangkan toraks dan pelvis. Latihan *overhead chop* dan Latihan *double leg balance* memiliki gambaran positif dalam meningkatkan kontrol postural anak ASD.

**Kata Kunci:** Latihan *overhead chop*, Latihan *double leg balance*, kontrol postural, *autism spectrum disorder*

### **Abstract**

*This study aims to description of overhead chop exercises and double leg balance exercises in improving postural control to children with autism spectrum disorder (ASD). Method: This research is a qualitative descriptive research with a case study approach, type of action research. The samples were child patients who underwent therapy at the YCHI Autism Center clinic, South Tangerang. Overhead chop training provides an illustration of improving postural control in the sample. The sample is directed to receive proprioceptive stimulation which is then carried to the brain so that it can maintain an upright position and not fall. The double leg balance exercise also provides an illustration of improving postoveratural control. The sample provides instructions for performing lift and chop movements. This movement forms a diagonal movement pattern which can help to rotate the trunk diagonally and stretch the thorax and pelvis. Overhead chop exercises and double leg balance exercises can provide overview of postural control in children with ASD.*

**Keywords:** *Overhead chop exercise, double leg balance exercise, postural control, autism spectrum disorder*

## 1. PENDAHULUAN

*Autism Spectrum Disorder* (ASD) adalah salah satu kasus yang dapat terjadi pada masa tumbuh kembang anak. ASD adalah gangguan perkembangan saraf yang ditandai dengan "defisit persisten dalam komunikasi sosial dan interaksi sosial di berbagai konteks" (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition, DSM-5). Menurut World Health Organization (WHO) berdasarkan ICD-10 tahun 2016, ASD digambarkan dengan adanya perkembangan abnormal atau gangguan perkembangan yang muncul pada usia sebelum tiga tahun, dan abnormalitas fungsionalitas dari tiga bidang psikopatologi yaitu; komunikasi sosial yang timbal balik, komunikasi, dan perilaku yang terbatas, berulang dan stereotip. Kasus ASD ini diketahui meningkat dalam dua periode waktu sekarang, hal ini berdasarkan *Centers for Disease Control and Prevention* menemukan bahwa 17% anak usia 3-17 tahun memiliki gangguan perkembangan. (CDC, 2020). Prevalensi keseluruhan ASD di Eropa, Asia, dan Amerika Serikat berkisar dari sekitar 1 dari 40 hingga 1 dari 500 (Augustyn, 2020). ASD mengacu pada gangguan perkembangan saraf yang ditandai dengan kesulitan dengan komunikasi sosial dan interaksi sosial dan pola terbatas dan berulang dalam perilaku, minat, dan aktivitas. Berdasarkan definisi, gejala muncul di awal perkembangan dan memengaruhi fungsi

sehari-hari. Istilah 'spektrum' digunakan karena heterogenitas dalam presentasi dan keparahan gejala ASD, serta dalam keterampilan dan tingkat fungsi individu yang menderita ASD (American Psychological Association).

Anak ASD memiliki kontrol postur yang buruk, kesulitan dalam pembelajaran motorik (mempelajari keterampilan baru, perencanaan gerakan, adaptasi terhadap perubahan, otomatisasi), dan koordinasi sensorimotor yang buruk (koordinasi di dalam/antara anggota tubuh), urutan gerakan, penggunaan umpan balik, waktu, antisipasi, perencanaan strategis) (Geuze, 2005). Kontrol postural didefinisikan sebagai kombinasi proses sensorik dan motorik yang terlibat dalam pemeliharaan keseimbangan berdiri. Proprioceptif didefinisikan sebagai perasaan sadar dan tidak sadar akan posisi anggota tubuh dalam ruang, termasuk kesadaran akan posisi dan gerakan sendi (Kovacs et al, 2004). Menurut penelitian, anak ASD mengalami gangguan dalam proses integrasi sensorimotor, dimana sensorimotor ini penting karena menjadi peran mendasar dalam perkembangan anak. Penelitian juga menunjukkan bahwa anak ASD kesulitan dalam mengintegrasikan informasi sensorik dalam pembelajaran motorik. Peneliti menyebutkan bahwa adanya korelasi visuo-postural dengan tingkat keparahan ASD. Dimana individu dengan ASD memiliki stabilitas postural yang lebih rendah (Hannant et al, 2016).

Latihan *Double leg balance* menjadi alasan untuk meningkatkan kontrol postural. Karena jenis latihan ini dapat meningkatkan keseimbangan dan juga

menstimulasi proprioseptif. Latihan keseimbangan dapat mengaktifkan otot-otot stabilisator, stimulasi proprioseptif dapat membantu untuk *joint positioning* dan stimulasi respon refleks. Gerakan *chop and lift* membantu meningkatkan koordinasi antara ekstremitas atas dan bawah serta penguatan pada otot core yang lemah, menambah fleksibilitas pada otot dan sendi untuk melakukan kegiatan sehari-hari agar lebih baik. Dengan demikian, pemberian latihan tersebut diharapkan dapat meningkatkan motor *coordination*, meningkatkan keseimbangan dan kontrol postural.

## 2. METODE PENELITIAN

Studi ini menggunakan pendekatan studi kasus. Studi kasus merupakan penelitian yang mencakup pengkajian yang memiliki tujuan untuk memberikan gambaran secara mendetail mengenai latar belakang, sifat maupun karakter yang ada dari suatu kasus, dengan kata lain bahwa studi kasus memusatkan perhatian pada suatu kasus secara intensif dan rinci. Studi kasus bertujuan untuk mengungkap kekhasan atau keunikan karakteristik yang terdapat didalam kasus yang diteliti. Kasus itu sendiri merupakan penyebab dilakukannya penelitian studi kasus oleh karena itu tujuan dan fokus utama dari penelitian studi kasus adalah pada kasus yang menjadi objek penelitian. (Assyakurrohim, 2022)

Adapun jenis penelitian yang dilakukan oleh penulis dalam meneliti adalah penelitian *action research* atau penelitian tindakan yaitu penelitian yang digunakan untuk menguji, mengembangkan, menemukan dan menciptakan tindakan baru, sehingga tindakan tersebut bila diterapkan dalam pekerjaan, maka proses pelaksanaan kerja akan lebih mudah, lebih cepat, dan hasilnya lebih banyak dan berkualitas (Sugiyono, 2015). Dalam penelitian ini

dilakukan pada satu ASD berinisial F untuk subjek I dan satu anak ASD lainnya berinisial K untuk subjek II. Untuk menjaga privasi subjek, nama asli dirahasiakan. Variable dibagi menjadi dua subjek, subjek I diberikan Latihan overhead chop dan subjek II diberikan Latihan *double leg balance exercise* dengan menggunakan alat ukur BESS (*Balance error scoring system*) kemudian hasil subjek I dan II akan di analisis secara berkala setelah dilakukan intervensi.

Pada subjek I diberikan latihan *double leg balance exercise*, dilakukan dengan durasi 30-45 menit dengan frekuensi 3 kali seminggu selama 4 minggu. Sebelum dilakukan intervensi Latihan *double leg balance*, terlebih dahulu dilakukan pengukuran kontrol postural dengan menggunakan BESS sebagai pengukuran *static balance*. Setelah dilakukan pengukuran anak diberikan latihan *double leg balance*. Setelah diberikan intervensi dilakukan pemeriksaan kembali kemampuan kontrol postural untuk mengetahui apakah adanya peningkatan skor dalam kontrol postural anak menggunakan alat ukur yang sama. Hal yang sama juga dilakukan pada subjek II dengan penambahan Latihan *overhead chop*.

Pengambilan data subjek penelitian yang pertama dilakukan fisioterapi adalah anamnesis. Anamnesis atau keluhan pasien merupakan wawancara medis yang dilakukan oleh tenaga medis terhadap pasiennya untuk memperoleh informasi mengenai kondisi yang sedang dialami oleh pasien agar dapat menyimpulkan diagnosis penyakit dari pasien tersebut (Markum, 2000).

Gambar 2.1 Latihan *Double leg balance*



Gambar 2.2 Latihan *Overhead chop*



Gambar 2.3 *Balance Error Scoring System*



### 3. HASIL

Gambaran umum sampel penelitian Penelitian dilakukan di rumah sampel masing-masing, sampel merupakan anak yang terapi di klinik YCHI Autism Center, Tangerang Selatan. Kedua sampel dalam penelitian ini sudah menandatangani informed consent

melalui orang tua/wali dari sampel, dimana sebelumnya orang tua/wali dari sampel yang memenuhi kriteria telah diberikan penjelasan tentang tujuan, maksud dan efek dari penelitian. Setiap perlakuan dilakukan oleh satu sampel. Sampel I merupakan pasien F berusia 9 tahun berjenis kelamin laki-laki dengan total skor awal pengukuran BESS yaitu 31 lalu diberikan perlakuan double leg balance exercise, dan sampel II merupakan pasien K berusia 6 tahun berjenis kelamin perempuan dengan total skor awal pengukuran BESS yaitu 29 lalu diberikan perlakuan latihan *double leg balance* dan latihan *overhead chop*.

Pada tiap perlakuan diberikan pengukuran kontrol postural terlebih dahulu dengan menggunakan *Balance Error Scoring System (BESS)* setiap hari selama 4 minggu dengan intensitas 3 kali setiap minggunya pada masing-masing perlakuan.

Subjek	F		K	
Score card: (#errors)	Firm Surface	Foam Surface	Firm Surface	Foam Surface
Double leg stance (Feet together)	3	5	2	4
Single leg stance (non-dominant foot)	6	7	6	8
Tandem stance	4	6	3	6
Total scores	13	18	11	18
<b>BESS Total</b>	31		29	

Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran BESS sebelum intervensi

#### Pelaksanaan studi kasus

Intervensi fisioterapi diberikan selama 4 minggu sebanyak 3x seminggu. Intervensi dilakukan di rumah pasien. Tujuan intervensi yang diberikan adalah untuk meningkatkan kontrol postural. Tabel berikut menjelaskan intervensi yang diberikan ke sampel penelitian.

Tabel 4. 2 Intervensi Fisioterapi untuk meningkatkan kontrol postural

Hasil pengukuran BESS

Pengukuran kontrol postural pada sampel F dan sampel K diukur secara berkala. Data yang diperoleh dari pemberian Latihan *double leg balance* Latihan *overhead chop* untuk meningkatkan kontrol postural anak ASD, data yang didapatkan dari hasil pengukuran keseimbangan dengan menggunakan BESS dan akan dilihat perubahan sebelum dan sesudah sampel I dan II terhadap peningkatan kontrol postural anak dengan ASD.

Untuk mengetahui tingkat p kontrol postural pada anak ASD pada Sampel I dan Sampel II dilakukan pengukuran menggunakan BESS. Berikut hasil pengukuran total skor BESS pada sampel secara berkala.

Keterangan	Total Skor BESS	
	Sampel F	Sampel K
Pre-Intervensi	31	29
Minggu ke-1	30	28
Minggu ke-2	28	28
Minggu ke-3	27	26
Minggu ke-4	26	22

Tabel 4. 3 Tabel Skor BESS selama 4 minggu

#### 4. PEMBAHASAN

Pengukuran BESS didapatkan total awal skor sampel F 31 dan sampel K 29. Pada tabel 4.1 digambarkan bahwa pengukuran pada permukaan busa memiliki skor lebih tinggi dibandingkan pengukuran pada permukaan yang keras. Hal tersebut diakibatkan karena informasi dari mekanoreseptor kaki kurang reliabel, sehingga dapat mengubah pola pelepasan dari reseptor, yang meningkatkan *postural sway* dan

*standing strategy* (Plandowska,, et al. 2019). Hasil secara deskriptif menunjukkan adanya peningkatan pada masing-masing kelompok, hal ini dilihat dari kenaikan nilai kedua test pada saat sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Pada sampel F total skor BESS awal sebelum diberikan intervensi adalah 31 dan setelah diberikan intervensi *double leg balance exercise* nilai total BESS menjadi 26, kenaikan yang terjadi sebesar 5. Sementara pada sampel K total skor BESS awal sebelum diberikan intervensi adalah 29 dan setelah diberikan intervensi *overhead chop exercise* dan *double leg balance exercise* nilai total BESS menjadi 22, kenaikan yang terjadi sebesar 7. Kedua kelompok mengalami kenaikan bila dilihat dari nilai test masing masing sample yang diukur secara berkala.

Latihan pada sampel F hanya menggunakan *double leg balance exercise* dimana anak akan memposisikan diri berdiri dua kaki secara statis di atas *balance board* dan *airpad balance*. Latihan ini mengarahkan anak untuk menstimulasi *proprioceptive* yang kemudian di bawa ke otak untuk menjaga stabilisasi sendi-sendi ekstremitas bawahnya agar bisa mempertahankan posisi dalam gerak

Sampel	Double leg balance exercise	Dosis	Overhead chop exercise	Dosis
F	✓	F: 3 kali seminggu I: 3 kali sesi T: 30 detik T: Continuous R: 20 detik	-	-
K	✓	F: 3 kali seminggu I: 3 kali sesi T: 30 detik T: Continuous R: 20 detik	✓	F: 3 kali seminggu I: 3 kali sesi T: 30 detik T: Continuous R: 20 detik

dan tidak terjatuh sehingga mempertahankan posisi tubuh. Latihan keseimbangan ini dapat meningkatkan keseimbangan otot postural serta kekuatan ekstremitas bawah. Latihan



keseimbangan dapat mengaktifkan otot-otot stabilisator sehingga dapat membantu untuk *joint positioning* dan stimulasi respon refleks. *Double leg balance exercise* memberikan dampak baik bagi kontrol postural anak. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengukuran nilai BESS pada tabel 4.3.

*Double leg balance exercise* sebelumnya pernah diteliti oleh Cheldavy, et al. pada tahun 2016 dalam jurnal "*The Effect of Balance Training Intervention on Postural Control of Children with Autism Spectrum Disorder: Role of Sensory Information*". Dalam jurnal tersebut disebutkan adanya peningkatan kontrol postural pada anak ASD dengan memberikan latihan *double leg balance exercise*. Hasilnya menunjukkan adanya peningkatan kontrol postural pada anak ASD. Selain itu, *balance exercise* juga pernah diteliti oleh Elfath, dkk. pada tahun 2019 dalam jurnal "*Penambahan Catching Ball Exercise pada Balance Board Exercise Terhadap Peningkatan kontrol postural pada Anak dengan Autis*". Hasil dari penelitian tersebut mengatakan bahwa latihan dengan *balance board* memberikan dampak baik bagi kontrol postural anak. Sebagaimana yang dijelaskan dalam BAB II bahwa, latihan ini meminta anak untuk menjaga stabilisasi dan posisi tubuh bawahnya untuk dapat mempertahankan posisi tubuh secara statis dan dinamis sehingga anak tidak terjatuh atau keluar dari papan yang mengakibatkan anak mendapatkan stimulasi sensori dari telapak kaki lalu dibawa dan diproses di otak untuk menginformasikan posisi tubuh (Elfath dkk, 2019).

Sampel K diberikan Latihan *overhead chop*. Sampel K melakukan latihan *overhead chop exercise* dengan memberikan instruksi melakukan gerakan *lift and chop*. Gerakan tersebut membentuk *diagonal pattern movement*

juga dapat membantu untuk merotasikan *trunk* secara diagonal, meregangkan *thorax* dan *pelvic*, dan termasuk gerakan yang menggunakan beban dan dilakukan berulang untuk memfasilitasi otot *trunk*. Latihan *overhead chop exercise* memberikan dampak baik dalam meningkatkan kontrol postural sesuai dengan hasil pengukuran nilai BESS pada tabel 4.4.

Penelitian Latihan *overhead chop* telah banyak dilakukan penelitian, diantaranya oleh Shavikloo, et al. pada tahun 2018 dalam jurnal "*The effect of integrative neuromuscular training on postural control of children with autism spectrum*". Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa *overhead chop exercise* yang merupakan salah satu latihan dalam integrative neuromuscular training ditemukan efektif untuk meningkatkan *postural control* dan aman untuk dilakukan oleh anak ASD. Latihan ini juga pernah diteliti oleh Shin jun park dan Seung hue Oh, pada tahun 2020 dalam jurnal "*Effect of Diagonal Pattern Training on Trunk Function, Balance, and Gait in Stroke Patients*". Latihan ini meminta anak untuk melakukan gerakan *diagonal pattern movement*, dalam penelitian ini ditemukan bahwa gerakan tersebut mengakibatkan adanya *trunk flexion, extension, dan rotation movements*. *Lift and chop* dapat membantu memperbaiki pola gerakan, meningkatkan integrasi seluruh tubuh dan menghilangkan pola kompensasi serta memberikan rangsangan pelatihan yang efektif untuk mengembangkan kekuatan dan stabilitas. Akibatnya latihan ini dapat meningkatkan koordinasi antara ekstremitas atas dan bawah, serta penguatan pada otot core yang lemah, menambah fleksibilitas pada otot dan sendi sehingga kontrol postural meningkat.

Penelitian ini, diketahui bahwa sampel K memiliki skor BESS yang lebih rendah dan juga masalah koordinasi,

fokus, serta komunikasi dua arah yang lebih baik. Dalam jurnal penelitian Plandowska, dkk. Pada tahun 2019 dengan judul "*Postural stability of 5-year-old girls and boys with different body heights*" menyebutkan bahwa anak perempuan memiliki stabilitas postural yang lebih baik dan juga lebih mampu dalam menjaga keseimbangan dibandingkan dengan anak laki-laki. Sampel K memiliki koordinasi motorik yang lebih baik dibanding sampel F hal-hal tersebut menjadi faktor efek yang lebih baik dari latihan tersebut.

## 5. KESIMPULAN

Hasil studi kasus yang dilakukan kajian pada hasil dan pembahasan terhadap sampel, maka dapat diambil simpulan bahwa *double leg balance exercise* dan *overhead chop exercise* memiliki dampak positif untuk dapat meningkatkan kontrol postural pada anak dengan kondisi ASD pada studi kasus sampel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Assyakurrohim, Ikhrum, Sirodj, et al. 2023. "Metode Studi Kasus dalam Penelitian Kualitatif." *Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer*, vol 3, no. 1.
- Augustyn, Gelora Helena, et al. 2017. "Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (Moringa Oleifera) Terhadap Karakteristik Organoleptik Dan Kimia Biskuit Mocaf (Modifie Cassava Flour)." *Jurnal Teknologi Pertanian*, vol. 6, no. 2, pp. 52-58.
- Bell, David R., Kevin M. Guskiewicz, Micheal A. Clark, and Darin A. Padua. 2011. "Systematic Review of the Balance Error Scoring System." *Sports Health* 3 (3): 287–95.
- Cheldavy, Hakim, Saied Shakerian, Seyedeh Nahid Shetab Boshehri, and Mehdi Zarghami. 2016. "The Effects of Balance Training Intervention on Postural Control of Children with Autism Spectrum Disorder: Role of Sensory Information." *Research in Autism Spectrum Disorders* 8 (1): 8–14.
- Chen, Fu Chen, Chia Liang Tsai, Wen Dien Chang, Yao Chuen Li, Chun Liang Chou, and Sheng Kuang Wu. 2015. "Postural Control of Anteroposterior and Mediolateral Sway in Children with Probable Developmental Coordination Disorder." *Pediatric Physical Therapy* 27 (4): 328–35.
- Doumas, Michail, Roisin McKenna, and Blain Murphy. 2016. "Postural Control Deficits in Autism Spectrum Disorder: The Role of Sensory Integration." *Journal of Autism and Developmental Disorders* 46 (3): 853–61.
- Elfath, Orisa, and Anggita, Miranti Yolanda. 2019. "Penambahan Catching Ball Exercise pada Balance Board Exercise Terhadap Peningkatan Postural Control Pada Anak Dengan." *Autis Jurnal Fisioterapi*. Vol. 19.
- Gadad, Bharathi S., Laura Hewitson, Keith A. Young, and Dwight C. German. 2013. "Neuropathology and Animal Models of Autism: Genetic and Environmental Factors." *Autism Research and Treatment* 2013: 1–12.
- Ha, Sungji, In-Jung Sohn, Namwook Kim, Hyeon Jeong Sim, and Keun-Ah Cheon. 2015. "Characteristics of Brains in Autism Spectrum Disorder:

- Structure, Function and Connectivity across the Lifespan." *Experimental Neurobiology* 24 (4): 273–84.
- Hannant, Penelope, Teresa Tavassoli, and Sarah Cassidy. 2016. "The Role of Sensorimotor Difficulties in Autism Spectrum Conditions." *Frontiers in Neurology* 7 (AUG): 1–11.
- Hansen, Colby, Dan Cushman, Nicholas Anderson, Wei Chen, Christine Cheng, Shirley D. Hon, and Man Hung. 2016. "A Normative Dataset of the Balance Error Scoring System in Children Aged between 5 and 14." *Clinical Journal of Sport Medicine* 26 (6): 497–501.
- Hsu, Shih-Lin, *et al.* 2018. "Effects of core strength training on core stability." *The Journal of Physical Therapy Science*.
- King, Laurie A., Fay B. Horak, Martina Mancini, Donald Pierce, Kelsey C. Priest, James Chesnutt, Patrick Sullivan, and Julie C. Chapman. 2014. "Instrumenting the Balance Error Scoring System for Use with Patients Reporting Persistent Balance Problems after Mild Traumatic Brain Injury." *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 95 (2): 353–59.
- Morgan, John T., Nicole Barger, David G. Amaral, and Cynthia M. Schumann. 2014. "Stereological Study of Amygdala Glial Populations in Adolescents and Adults with Autism Spectrum Disorder." *PLoS ONE* 9 (10).
- Park, Shin Jun, and Seunghue Oh. 2020. "Effect of Diagonal Pattern Training on Trunk Function, Balance, and Gait in Stroke Patients." *Applied Sciences (Switzerland)* 10 (13).
- Plandowska, Magdalena, Małgorzata Lichota, and Krystyna Górnica. 2019. "Postural Stability of 5-Year-Old Girls and Boys with Different Body Heights." *PLoS ONE* 14 (12): 1–10.
- Reynolds, Cecil R, and Randy W Kamphaus. 2013. "Autism Spectrum Disorder 299.00 (F84.0) Diagnostic Criteria." *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition* 00: 0–2.
- Sharma, Samata R., Xenia Gonda, and Frank I. Tarazi. 2018. "Autism Spectrum Disorder: Classification, Diagnosis and Therapy." *Pharmacology and Therapeutics* 190: 91–104.
- Shin jun park Enix, D, M Vianin, D Beavers, and R Tepe. 2020. "Effects of Neuromuscular Training on Core Stability." *Journal of Chiropractic Education (Association of Chiropractic Colleges)* 23 (1): 67.
- Shavikloo, Javad, and Aliasghar Norasteh. 2018. "The Effect of Integrative Neuromuscular Training on Postural Control of Children with Autism Spectrum." *Neurology and Neurosurgery* 1 (2).
- Sugiyono, S. 2017. *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Whyatt, Caroline, and Cathy Craig. 2013. "Sensory-Motor Problems in Autism." *Frontiers in Integrative Neuroscience* 7 (JUN): 1–12.
- Yang, Chang Jiang, He Ping Tan, Fu Yi Yang, He Ping Wang, Chun Ling Liu, Hui Zhong He, Biao Sang, Xiao Mei Zhu, and Yi Jie Du. 2015. "The Cortisol, Serotonin and Oxytocin Are Associated with Repetitive Behavior in Autism Spectrum Disorder."



*Research in Autism Spectrum  
Disorders* 18: 12–20.