



Μέτρηση της Φυσικής Δραστηριότητας Ατόμων με Σύνδρομο Down μέσω της Χρήσης Βηματόμετρων

Ευάγγελος Μάντσος¹, Δήμητρα Κατσαρού², Θωμάς Κουρτέσης¹, Νικόλαος Βερναδάκης¹, Μαρία Μιχαλοπούλου¹, & Βασιλική Ζήση²

¹Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

²Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να αξιολογήσει τη φυσική δραστηριότητα δύο ομάδων ατόμων με σύνδρομο Down (υψηλής και χαμηλής φυσικής δραστηριότητας) με τη χρήση βηματόμετρων σε διάστημα μίας εβδομάδας και να συσχετιστεί η καθημερινή φυσική δραστηριότητα με τη φυσική δραστηριότητα του Σαββατοκύριακου με βάση το συνολικό αριθμό των βημάτων και των συνολικών αερόβιων βημάτων. Στην έρευνα συμμετείχαν 27 άτομα με Σύνδρομο Down, 16 έως 44 ετών. Για τη μέτρηση της φυσικής δραστηριότητας χρησιμοποιήθηκε το βηματόμετρο OMRON Walking Style Pro και για την επεξήγησή της το ερωτηματολόγιο PDPAR. Από την ανάλυση διακύμανσης 2-way ANOVA φάνηκε σημαντική κύρια επίδραση της Ημέρας ($p < .01$) και της Ομάδας ($p < .001$) στη συνολική φυσική δραστηριότητα, ενώ στα αερόβια βήματα η ανάλυση διακύμανσης 2-way ANOVA έδειξε σημαντική κύρια επίδραση της Ομάδας ($p < .05$). Το ερωτηματολόγιο έδωσε πρόσθετες πληροφορίες σχετικά με το πότε και με ποιον έγινε η φυσική δραστηριότητα. Συμπερασματικά, είναι απαραίτητος ο εντοπισμός όλων των παραγόντων που συμβάλλουν στη φυσική δραστηριότητα των ατόμων με Σύνδρομο Down ώστε να οργανωθούν προγράμματα φυσικής δραστηριότητας στο σχολείο ή και έξω από αυτό, που θα συμβάλουν στη βελτίωση της φυσικής δραστηριότητας και κατ' επέκταση στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ατόμων αυτών.

Λέξεις κλειδιά: *σύνδρομο Down, φυσική δραστηριότητα, βηματόμετρα*

Research

Physical Activity in Individuals with Down Syndrome: Measurement with Pedometer Use

Evangelos Mantsos¹, Dimitra Katsarou², Thomas Kourtessis¹, Nikolaos Vernadakis¹, Maria Michalopoulou¹ & Vasiliki Zisi²

¹Department of Physical Education & Sport Science, Democritus University of Thrace

²Department of Physical Education & Sport Science, University of Thessaly

Abstract

The purpose of this study was the measurement of physical activity of two groups of people with Down Syndrome (group with high physical activity and group with low physical activity) with pedometers during a week and during a week-end. Participants were tested both in steps and in aerobic steps. Participants in the current study were 27 people with Down Syndrome, aged 16 to 44 yrs. The pedometer OMRON Walking Style Pro was used for the steps and aerobic steps and the questionnaire PDPAR for additional information regarding time, space and people present at the activity. A 2-way ANOVA yielded a main effect of the Day ($p < .01$,) και the Group ($p < .001$) in general physical activity, whereas in aerobic steps a 2-way ANOVA yielded a main effect only of the Group ($p < .05$). In conclusion, it is necessary to identify all the factors that contribute to the physical activity of people with Down Syndrome in order to organize programs within or out of school curriculum, which will help them to improve physical activity and, therefore, their quality of life.

Keywords: *Down Syndrome, physical activity, pedometers*

Εισαγωγή

Τα οφέλη της υγείας από την υιοθέτηση και διατήρηση ενός υγιεινού τρόπου διαβίωσης καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του ανθρώπου είναι γνωστά και μη αμφισβητήσιμα (Lee, Shiroma, Lobelo, Puska, Blair, & Katzmarzyk, 2012). Δεδομένου αυτού, οι έφηβοι και οι ενήλικες κάθε ηλικίας και σωματικής κατάστασης ενθαρρύνονται να συμμετέχουν σε καθημερινές ασκήσεις διάρκειας τουλάχιστον 60 λεπτών προκειμένου να διατηρούν ή/και να βελτιστοποιούν την ποιότητα ζωής τους (Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2008; Tremblay et al., 2011).

Η ενασχόληση των ατόμων με σύνδρομο Down με την καθημερινή φυσική δραστηριότητα είναι σημαντική για την γενική τους υγεία και η μη τακτική εμπλοκή τους σε αυτή αυξάνει τον κίνδυνο καρδιαγγειακών νοσημάτων (Pitetti, Rimmer, & Fernhall, 1993) και παχυσαρκίας (Rubin, Rimmer, Chicoine, Braddock, & McGuire, 1998). Το σύνδρομο Down αποτελεί την πιο γνωστή αιτία νοητικής καθυστέρησης και σχετίζεται άμεσα με υποτονία, δομικές σωματικές ανωμαλίες και μειωμένη σωματική δύναμη (Croce, Pitetti, Horvat, & Miller, 1996; Horvat, Pitetti, & Croce, 1997; Roizen & Patterson, 2003). Αυτές οι δυσκολίες μπορεί να σχετίζονται με την αργή ανάπτυξη των κινητικών δεξιοτήτων σε αυτά τα άτομα καθώς και με την ανάπτυξη μη τυπικών κινητικών πρωτοκόλλων (Mahoney, Robinson, & Fewell, 2001; Wang & Ju, 2002). Αν και τα παιδιά με σύνδρομο Down αποκτούν με τη συνήθη αλληλουχία τις κινητικές τους δεξιότητες, η εκμάθησή τους είναι πιο αργή και λιγότερο αποδοτική από αυτή των παιδιών με τυπική ανάπτυξη (Mahoney et al., 2001), και αυτό σε συνδυασμό με την απόδοσή τους σε ασκήσεις δείχνει το χαμηλό κινητικό τους προφίλ (Whitt-Glover, O'Neill, & Stettler, 2006). Έτσι, λαμβάνοντας υπόψη τη θετική συσχέτιση μεταξύ χαμηλής κινητικής ικανότητας και παχυσαρκίας που τους απειλεί (Rowlands, Ingledew, & Eston, 2000) και το ότι 45% των ανδρών και 56% των γυναικών με σύνδρομο Down είναι παχύσαρκοι (Rubin et al., 1998), γίνεται κατανοητό πόσο σημαντική είναι η φυσική δραστηριότητα σε αυτά τα άτομα.

Πρόσφατα ερευνητικά δεδομένα από εφήβους με σύνδρομο Down αποδεικνύουν ότι η συμμετοχή τους σε αθλητικές δραστηριότητες, αλλά και γενικότερα σε ένα αθλητικό τρόπο ζωής είναι εξαιρετικά χαμηλή σε σχέση με άτομα με νοητική καθυστέρηση αγνώστου αιτιολογίας ή και με άτομα τυπικής ανάπτυξης (Phillips & Holland, 2011; Matute-Llorente et al., 2013). Όπως είναι γνωστό, τα άτομα με σύνδρομο Down αντιμετωπίζουν πολλά προβλήματα υγείας σχετιζόμενα με το αναπνευστικό τους σύστημα, το κυκλοφορικό και το μυοσκελετικό (Roizen & Patterson, 2003), και αυτά σε συνδυασμό με τις φτωχές κινητικές τους δεξιότητες και το χαμηλό μυϊκό τους τόνο συμβάλλουν στη χαμηλή συμμετοχή τους στην άσκηση (Pitetti, Baynard, & Agiovlasitis, 2013). Ακόμα, το προσδόκιμο όριο ζωής τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί σε άνω των 40 ετών, που αυτό επιφέρει ακόμα μεγαλύτερες δυσκολίες στη συμμετοχή στην άσκηση λόγω των προβλημάτων που διογκώνονται με την πάροδο του χρόνου (Bittles & Glasson 2004; Coppus, 2013).

Η μέτρηση της επίδρασης της φυσικής δραστηριότητας σε αυτά τα άτομα είναι μείζονος σημασίας, αλλά και μεγάλης δυσκολίας μιας και αφενός τα πολλά σωματικά προβλήματα και αφετέρου οι γνωστικές διαφοροποιήσεις τους καθιστούν δύσκολες τις μετρήσεις βάσει δείγματος. Παρόλα αυτά έχουν γίνει μετρήσεις φυσικής δραστηριότητας με σταθμισμένα εργαλεία, και εκεί, όμως, τονίζεται η δυσκολία της ερευνητικής διαδικασίας (Pitetti et al., 2013; Izquierdo-Gomez et al., 2014; McGarty, Penpraze, & Melville, 2014).

Έτσι, οι έρευνες δείχνουν ότι αγόρια στην εφηβεία με σύνδρομο Down ήταν πιο ενεργά σε σχέση με τα κορίτσια με σύνδρομο Down, αλλά η φυσική τους δραστηριότητα μειώνεται όσο μεγαλώνουν ηλικιακά (Esposito, MacDonald, Hornyak, & Ulrich, 2012; Izquierdo-Gomez et al., 2014). Ακόμα ερευνητές απέδειξαν ότι άτομα με νοητική καθυστέρηση ήταν πιο ενεργά σε καθημερινές ασκήσεις φυσικής δραστηριότητας σε σχέση με άτομα με σύνδρομο Down (Brooke et al., 2016; Dumith, Gigante, Domingues, & Kohl, 2011).

Τα άτομα με σύνδρομο Down, σύμφωνα με έρευνες, συνήθως δεν έχουν εσωτερική παρακίνηση για συμμετοχή στην άσκηση που απαιτεί υψηλή ένταση και συνήθως προτιμούν ασκησιολόγιο με χαμηλή ή μέτρια ένταση που δεν κουράζει (Millar, Fernhall, & Burkett, 1993). Αυτό μπορεί να οφείλεται στην υποτονία και στα μικρά και δυσκίνητα άκρα τους, που τα προβλήματα αυτά με τη σειρά τους μπορεί να οδηγήσουν σε ακινησία ή/και υποκινησία, όπως έχει βρεθεί (Draheim, McCubbin, & Williams, 2002; Esposito, MacDonald, Hornyak, & Ulrich, 2012; Reid & Block, 1996).

Ακόμα τα άτομα με σύνδρομο Down έχει βρεθεί να έχουν χαμηλότερες δεξιότητες στις αεροβικές ασκήσεις και στις ασκήσεις καρδιακού ρυθμού σε σχέση με τον γενικό τυπικό πληθυσμό, κάτι που επιβεβαιώνει τις παρατηρήσεις για μειωμένη συμμετοχή στην άσκηση (Fernhall, Baynard, Collier, Figueroa, Goulouroulou, Kamimori, & Pitetti, 2009). Οι συγκεκριμένοι ερευνητές θεώρησαν ως υπαίτια για την μειωμένη αυτή συμμετοχή το νευρο-

διαβίβαση κατεχολαμίνη και συγκεκριμένα θεώρησαν ότι η υποέκκριση των επινεφρινών και των νοερεπινεφρινών (αδρεναλίνη) ευθύνεται για την μειωμένη επιθυμία για συμμετοχή στην άσκηση των ατόμων με σύνδρομο Down.

Άλλη πιθανή αιτία για την μειωμένη συμμετοχή των ατόμων με σύνδρομο Down στην άσκηση είναι η ανισορροπία στην ανάπτυξη των πνευμόνων. Έρευνες έχουν αποδείξει ότι εξαιτίας της μη κανονικής ανάπτυξης των πνευμονικών κυψελίδων των ατόμων με σύνδρομο Down, κατά την διάρκεια των ασκήσεων υψηλής έντασης, δεν είναι δυνατή η απορρόφηση της ποσότητας οξυγόνου που χρειάζεται προκειμένου ο ασκούμενος να απολαμβάνει την άσκηση (Figueroa, Collier, Baynard, Giannopoulou, et al., 2005). Σε άλλες δύο έρευνες, που εξέτασαν τον καρδιακό ρυθμό σε ομάδα ατόμων με σύνδρομο Down και σε ομάδα ατόμων τυπικής ανάπτυξης μετά από ασκήσεις αερόβιας άσκησης και αντοχής για 12 εβδομάδες, βρέθηκε ότι η αναπνοή και ο καρδιακός ρυθμός βελτιώθηκαν και στις δύο ομάδες εξίσου (Fernhall, Mendonca, & Baynard, 2013; Mendonca, Pereira & Fernhall, 2013). Οι Giagkoudaki, Dimitros, Kouidi και Deligiannis (2010) σε ένα παρόμοιο τεστ αντοχής διάρκειας 6 μηνών βρήκαν ότι η ομάδα με σύνδρομο Down βελτιστοποίησε τον καρδιακό ρυθμό της και βελτίωσε την ποιότητα της αναπνοής.

Εκτός της πνευμονικής δυσπλασίας των ατόμων με σύνδρομο Down, η μειωμένη συμμετοχή τους σε προγράμματα φυσικής δραστηριότητας οφείλεται και στην υποτονία που επηρεάζει την αδρή και λεπτή κινητική δεξιότητα (Latash, 2007). Συγκεκριμένα έχει βρεθεί ότι τα άτομα με σύνδρομο Down είναι πιο αδέξια και πραγματοποιούν πιο αργές κινήσεις σε σχέση με άτομα τυπικής ανάπτυξης σε απλά τεστ κίνησης (Latash, 2007). Ακόμα έχει βρεθεί ότι τα άτομα με σύνδρομο Down δυσκολεύονται στο να πραγματοποιούν ασκήσεις αδρής κινητικότητας ως όλον, αλλά τείνουν να «σιπάνε» την μεγάλη κίνηση που τους ζητείται σε μια αλληλουχία κινήσεων πιο απλής κινητικότητας (Jobling, Virji-Babul, & Nichols, 2006). Αυτό εξηγείται από τους ερευνητές ως δυσκολία ενεργοποίησης των κατάλληλων μυών που απαιτούνται για την εκτέλεση ασκήσεων αδρής κινητικότητας (Jobling, Virji-Babul, & Nichols, 2006).

Έρευνες που έχουν γίνει σχετικά με την αθλητική απόδοση και την κινητική μάθηση σε άτομα με σύνδρομο Down βρήκαν βελτίωση και των δύο σε άτομα που ασχολούνταν με τη ρυθμική γυμναστική και την κολύμβηση στα πλαίσια των Special Olympics, σε σχέση με άτομα με σύνδρομο Down που δεν εμπλεκόταν σε αθλητικές δραστηριότητες (Ordonez, Rosety, & Rosety-Rodriguez, 2006). Ο Chera-Ferrario (2012) μέτρησε άτομα με σύνδρομο Down και άτομα τυπικής ανάπτυξης σε ένα πρόγραμμα προσαρμοσμένης κολύμβησης που περιελάμβανε τεστ ταχύτητας, συγχρονισμού και ευλυγισίας κορμού. Τα αποτελέσματα έδειξαν βελτίωση σε όλες τις κατηγορίες και στις δύο ομάδες.

Έρευνες στη ρυθμική γυμναστική των Special Olympics που μέτρησαν άτομα με σύνδρομο Down μετά από 8 μήνες εντατικής προπόνησης και άτομα τυπικής ανάπτυξης δεν βρήκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων σε 8 ασκήσεις εδάφους, αποδεικνύοντας τη σημαντικότητα της ενασχόλησης με τον αθλητισμό (Popescu, Dina, Stroiescu, & Dina, 2013). Οι Moraru, Hondorca και Vasilescu (2014) πραγματοποίησαν, επίσης, ένα πρόγραμμα γυμναστικής διάρκειας 8 μηνών σε τρία άτομα με σύνδρομο Down. Οι ασκήσεις περιελάμβαναν ταχύτητα, ευλυγισία της σπονδυλικής στήλης, ισορροπία στο ένα πόδι και κοιλιακούς. Μετά το τέλος του προγράμματος οι αθλητές είχαν σημαντική βελτίωση σε όλες τις κατηγορίες ασκήσεων.

Η φυσική δραστηριότητα των ατόμων με σύνδρομο Down είναι χαμηλότερη των αδερφών τους τυπικής ανάπτυξης σύμφωνα με μελέτη 30 ατόμων ηλικίας 2-11 ετών και των αδερφών τους (Sharav & Bowman, 1992), ενώ σε ερωτήσεις που έγιναν στους γονείς και στους φροντιστές αυτών των ατόμων βρέθηκε ότι η φυσική τους δραστηριότητα είναι χαμηλή (Jobling & Cuskelly, 2006). Επίσης, μία μελέτη ενεργειακής δαπάνης σε ασκήσεις νερού μεταξύ 12 ατόμων με σύνδρομο Down και 10 ατόμων τυπικής ανάπτυξης εξομοιωμένα σε ηλικία, γένος και δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ) έδειξε ότι μεγαλύτερη δαπάνη ενέργειας πραγματοποιείται στην ομάδα ατόμων με σύνδρομο Down (Luke et al., 1994).

Φαίνεται ότι το περπάτημα αποτελεί την πιο δημοφιλή φυσική δραστηριότητα των ατόμων με νοητική καθυστέρηση, είτε έχουν σύνδρομο Down είτε όχι (Draheim, Williams, & McCubbin, 2002; Stanish & Draheim, 2005a, 2005b; Temple, Anderson, & Walkley, 2000). Παρ' όλα αυτά, πρέπει να εντατικοποιηθούν οι προσπάθειες μέτρησης και ακρίβειας αυτής της δραστηριότητας. Στη μελέτη των Tudor-Locke και Bassett (2004) με τη χρήση βηματόμετρων σε δύο ομάδες, μία με σύνδρομο Down και μία χωρίς, συσχετίστηκε θετικά ο μικρός αριθμός βημάτων με τα προβλήματα υγείας των συμμετεχόντων. Ως κριτήριο μέτρησης βημάτων τέθηκε το 10.000 βήματα/μέρα, αλλά καμία ομάδα δεν έφτανε το όριο.

Ο Stanish (2004) μέτρησε τον καθημερινό αριθμό των βημάτων ατόμων με ήπια νοητική καθυστέρηση και ατόμων με σύνδρομο Down. Η χρήση βηματόμετρου έγινε για επτά ημέρες και βρέθηκε ότι τα άτομα με ήπια

νοητική καθυστέρηση περπατούσαν περίπου 11.800 βήματα τη μέρα, σε σύγκριση με τα άτομα με σύνδρομο Down που ο αριθμός των βημάτων τους δεν ξεπερνούσε τις 5.600-8.800 βήματα την ημέρα. Οι Stanish και Draheim (2005a, 2005b, 2007) σε δικές τους μελέτες δεν βρήκαν στατιστικά σημαντικές ποσοστιαίες διαφορές σε βήματα μεταξύ των ομάδων τυπικής ανάπτυξης και συνδρόμου Down, αλλά φάνηκε ότι η ομάδα ατόμων με σύνδρομο Down πραγματοποιούσε λιγότερα από 7.500 βήματα την ημέρα. Ακόμα, οι Peterson, Janz και Lowe (2008) δεν βρήκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ της ομάδας ατόμων με σύνδρομο Down και της ομάδας ατόμων τυπικής ανάπτυξης σε μετρήσεις με βηματόμετρα.

Τέλος, τα άτομα με σύνδρομο Down έχουν σωματική σύνθεση που χαρακτηρίζεται από λιπώδη ιστό στην περιοχή του κορμού, πράγμα που καθιστά γενικά την κίνηση αργή και κοπιαστική (Roizen, 2002) και είναι πιθανό να επηρεάσει τις μετρήσεις. Οι Pitchford και Yun (2010) έλαβαν υπόψη τους όλες τις παραπάνω ανησυχίες και μετά από μετρήσεις βρήκαν ότι το πιεζοηλεκτρικό βηματόμετρο είναι κατάλληλο για μετρήσεις σε άτομα με σύνδρομο Down.

Συνεπώς, γίνεται κατανοητό ότι είναι σημαντική η καταγραφή της φυσικής δραστηριότητας των ατόμων με σύνδρομο Down προκειμένου μετρηθεί και να αξιολογηθεί η γενικότερη φαινοτυπική φυσική δραστηριότητα του συνδρόμου με πιθανά πολλαπλά μελλοντικά οφέλη. Εφόσον δεν έχει γίνει ακόμη έρευνα στην Ελλάδα που να καταγράφει αυτή τη δραστηριότητα με χρήση βηματόμετρου και καθώς ο βαθμός συμμετοχής ενός ατόμου με αναπηρία δεν εξαρτάται μόνο από τα χαρακτηριστικά του εκάστοτε συνδρόμου, αλλά και από τις ευκαιρίες – προγράμματα άσκησης και την υλικοτεχνική υποδομή και πρόσβαση που του προσφέρονται στον τόπο τον οποίο ζει, είναι σημαντική αυτή η καταγραφή για πρώτη φορά στην Ελλάδα με ένα δείγμα ατόμων που είναι μεγαλύτερο συγκριτικά από άλλες διεθνείς έρευνες. Σκοπός της έρευνας ήταν να αξιολογηθεί η φυσική δραστηριότητα δύο ομάδων ατόμων με σύνδρομο Down (υψηλής και χαμηλής φυσικής δραστηριότητας) με τη χρήση βηματόμετρων σε διάστημα μίας εβδομάδας και να συσχετιστεί η καθημερινή φυσική δραστηριότητα με την φυσική δραστηριότητα του Σαββατοκύριακου στα βήματα και στα αερόβια βήματα.

Οι ερευνητικές υποθέσεις της έρευνας είναι οι εξής: (α) τα άτομα με υψηλή καθημερινή φυσική δραστηριότητα θα έχουν υψηλή δραστηριότητα και το Σαββατοκύριακο σε σχέση με τα άτομα με χαμηλή φυσική δραστηριότητα (συνολικός αριθμός βημάτων) (H1) και (β) τα άτομα με υψηλή καθημερινή φυσική δραστηριότητα θα έχουν υψηλή δραστηριότητα και το Σαββατοκύριακο σε σχέση με τα άτομα με χαμηλή φυσική δραστηριότητα (συνολικός αριθμός αερόβιων βημάτων) (H2).

Μηδενική υπόθεση

Δεν θα υπάρξει στατιστικά σημαντική διαφορά όσον αφορά την φυσική δραστηριότητα μεταξύ των ατόμων με σύνδρομο Down υψηλής και χαμηλής δραστηριότητας το Σαββατοκύριακο στο συνολικό αριθμό βημάτων και στα αερόβια βήματα.

Μεθοδολογία

Δείγμα

Αρχικά το δείγμα της έρευνας αποτελούσαν 33 άτομα με σύνδρομο Down. Έξι από αυτά τα άτομα σταμάτησαν τη διαδικασία με δική τους απόφαση λόγω μη δυνατότητας μεταφοράς του βηματόμετρου τις καθορισμένες μέρες και ώρες ή λόγω ασθένειας που μπορεί να επηρέαζε τα αποτελέσματα της έρευνας. Κατά συνέπεια, το τελικό δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 27 άτομα με σύνδρομο Down, αγόρια και κορίτσια με ήπια νοητική καθυστέρηση, όπως μετρήθηκαν μετά από χρήση του σταθμισμένου test WISC III (Georgas, Paraskevopoulos, Bezevegis, & Giannitsas, 1997). Επιπλέον όλα τα άτομα είχαν τυπική τρισωμία 21 και δεν είχαν σύνδρομο ελλειμματικής προσοχής και υπερκινητικότητας (ADHD) σύμφωνα με τα κριτήρια του Diagnostic and Statistical Manual (DSM-V) της Αμερικάνικης Ψυχιατρικής Ένωσης (2015), ούτε ιδιαίτερα προβλήματα υγείας (π.χ. κινητικά προβλήματα) που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την απόδοσή τους. Η ηλικία τους κυμάνθηκε από τα 16 έτη έως τα 44.

Το δείγμα, στη συνέχεια, χωρίστηκε σε δύο ομάδες με βάση το συνολικό αριθμό βημάτων. Στην πρώτη ομάδα τοποθετήθηκαν τα 13 άτομα που είχαν τον μεγαλύτερο αριθμό βημάτων, δηλαδή υψηλό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας και στη δεύτερη ομάδα τα 14 άτομα με τον μικρότερο αριθμό βημάτων και, άρα, χαμηλό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας.

Όργανα μέτρησης

Βηματοόμετρο. Η σωματική δραστηριότητα αξιολογήθηκε με τη χρήση ενός βηματομέτρου OMRON Walking Style Pro. Υπάρχουν ενδείξεις ότι η καθημερινή μέτρηση των βημάτων μπορεί να δώσει έγκυρες πληροφορίες για τα καθημερινά επίπεδα φυσικής δραστηριότητας. Το βηματοόμετρο είναι απλό, αξιόπιστο και έγκυρο εργαλείο για την αξιολόγηση της σωματικής δραστηριότητας, ενώ παρέχει την κατάλληλη αξιολόγηση της γενικής φυσικής δραστηριότητας. Σύμφωνα με τη μεθοδολογία που προτείνεται από Tudor-Locke, Craig, Aoyagi και των συνεργατών τους (2011) όλα τα βηματοόμετρα εξετάστηκαν πλήρως πριν από τη χρήση. Οι γονείς και τα παιδιά είχαν πλήρεις οδηγίες για τον τρόπο λειτουργίας των βηματομέτρων. Οι συμμετέχοντες έπρεπε να φορούν το βηματοόμετρο για 24 ώρες κάθε μέρα για 7 ημέρες την εβδομάδα. Τα δεδομένα από τα βηματοόμετρα ήταν ο συνολικός αριθμός βημάτων και ο αριθμός αερόβιων βημάτων ανά ημέρα. Για τις ανάγκες της έρευνας υπολογίστηκαν 4 μεταβλητές από τα παραπάνω δεδομένα: (α) συνολικός αριθμός βημάτων τις καθημερινές, σαν την μέση τιμή των 5 ημερών, (β) αριθμός αερόβιων βημάτων τις καθημερινές, σαν την μέση τιμή 5 ημερών, (γ) συνολικός αριθμός βημάτων το Σαββατοκύριακο, σαν την μέση τιμή 2 ημερών, και (δ) συνολικός αριθμός αερόβιων βημάτων το Σαββατοκύριακο, σαν την μέση τιμή 2 ημερών.

Εργαλείο Μέτρησης PDPAR (ημερολόγιο ανάκλησης φυσικής δραστηριότητας). Ο σκοπός του ημερολογίου ανάκλησης φυσικής δραστηριότητας (PDPAR) είναι να προσεγγίσει το σύνολο φυσικής δραστηριότητας που πραγματοποιεί το κάθε άτομο καθημερινά. Περιγράφει ποια ήταν η κύρια δραστηριότητα σε κάθε στιγμή στην διάρκεια της ημέρας, το πόσο έντονη ήταν, πού έλαβε χώρα και με ποιον. Αποτελείται από τις 7 ημέρες της εβδομάδας χωρισμένες ανά ώρα προκειμένου ο ασκούμενος να σημειώνει τη φυσική του δραστηριότητα όσο πιο συχνά μπορεί. Το επίπεδο έντασης ορίζεται από το ίδιο το εργαλείο με βάση μία λίστα δραστηριοτήτων.

Διαδικασία

Οι συμμετέχοντες και οι κηδεμόνες τους ενημερώθηκαν πλήρως για το περιεχόμενο της έρευνας, τους σκοπούς της καθώς και για την εθελοντική τους συμμετοχή. Στους συμμετέχοντες και στους κηδεμόνες τους έγινε σαφής ο τρόπος χρήσης του βηματομέτρου και του ημερολογίου καθώς και ο εθελοντικός χαρακτήρας της συμμετοχής τους. Ακόμη ενημερώθηκαν ότι μπορούσαν να αποχωρήσουν από αυτή οποιαδήποτε στιγμή ήθελαν.

Οι συμμετέχοντες έπρεπε να φορούν το βηματοόμετρο για 24 ώρες κάθε μέρα για 7 ημέρες την εβδομάδα. Επιλέχθηκε μια τυπική εβδομάδα κατά την διάρκεια του έτους, προκειμένου οι μετρήσεις να είναι ανεπηρέαστες από εξωτερικούς παράγοντες που θα μπορούσαν να ακυρώσουν το αποτέλεσμα της μέτρησης. Στο τέλος της εβδομάδας συλλέχθηκαν τα βηματοόμετρα και τα αποτελέσματά τους παρουσιάζονται στη συνέχεια.

Παράλληλα, δόθηκε στους γονείς των συμμετεχόντων το ημερολόγιο ανάκλησης φυσικής δραστηριότητας στο οποίο θα έπρεπε να σημειώνουν οι γονείς και οι εκπαιδευτικοί τις δραστηριότητες του ασκούμενου. Το ημερολόγιο παραδόθηκε στους ερευνητές στο πέρας της εβδομάδας.

Αποφασίστηκε ότι με βάση τον αριθμό των βημάτων οι συμμετέχοντες θα χωριστούν σε δύο ομάδες, ομάδα υψηλής φυσικής δραστηριότητας και ομάδα χαμηλής φυσικής δραστηριότητας.

Στατιστική ανάλυση

Για τη στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο IBM SPSSv. 21. Αρχικά έγινε έλεγχος της κατανομής των μεταβλητών με τους δείκτες Skewness και Kurtosis. Για να μελετηθεί αν ο αριθμός των συνολικών βημάτων μεταβάλλεται τα Σαββατοκύριακα σε σχέση με τις καθημερινές και αν αυτή η μεταβολή διαφοροποιείται στις δύο ομάδες με διαφορετικό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας των συμμετεχόντων χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση διακύμανσης 2-way ANOVA 2 X 2 (ομάδα X ημέρα) με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις (repeated measures) στον τελευταίο παράγοντα. Αντίστοιχη ανάλυση χρησιμοποιήθηκε και για τον αριθμό των αερόβιων βημάτων.

Αποτελέσματα

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα περιγραφικά χαρακτηριστικά των μεταβλητών της Φυσικής Δραστηριότητας (ΦΔ) των συμμετεχόντων. Ο μεγαλύτερος μέσος όρος παρουσιάζεται στην μεταβλητή συνολικός αριθμός βημάτων τις καθημερινές και η μέγιστη τιμή στην μεταβλητή συνολικός αριθμός βημάτων το Σαββατοκύριακο.

Πίνακας 1. Δείκτες περιγραφικής στατιστικής για τις μεταβλητές της ΦΔ των συμμετεχόντων.

Μεταβλητές ΦΔ	N	M.O.	T.A.	Min	Max	Skewness	Kurtosis
Συνολικός αριθμός βημάτων τις καθημερινές (μέση τιμή 5 ημερών)	27	5167.86	1623.76	1876.80	7994.80	0.02	0.89
Αριθμός αερόβιων βημάτων τις καθημερινές (μέση τιμή 5 ημερών)	27	775.00	747.14	0.00	3215.00	1.78	3.65
Συνολικός αριθμός βημάτων το Σαββατοκύριακο (μέση τιμή 2 ημερών)	27	3632.06	253.48	867.00	10162.50	1.31	1.31
Συνολικός αριθμός αερόβιων βημάτων το Σαββατοκύριακο (μέση τιμή 2 ημερών)	27	796.06	1290.04	0.00	4584.50	1.66	2.02

Διαφορές ανάλογα με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας στον αριθμό των συνολικών βημάτων

Στον Πίνακα 2 φαίνονται οι μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις στον αριθμό των συνολικών βημάτων, κατά τις καθημερινές και το Σαββατοκύριακο, ανάλογα με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας. Από την ανάλυση διακόμανσης 2-way ANOVA φάνηκε σημαντική κύρια επίδραση της Ημέρας ($F_{1,25}=10.56$, $p<.01$, $\eta^2=.30$) και της Ομάδας ($F_{1,25}=43.58$, $p<.001$), αλλά η αλληλεπίδραση Ομάδα Χ Ημέρα δεν ήταν σημαντική ($F_{1,25}=0.05$, $p>.05$).

Πίνακας 2. Αριθμός συνολικών βημάτων κατά τις καθημερινές και τα Σαββατοκύριακα, ανάλογα με το επίπεδο ΦΔ.

	Καθημερινές			Σαββατοκύριακα		
	N	MO	TA	N	MO	TA
Υψηλό επίπεδο Φυσικής Δραστηριότητας	14	6340.70	1155.83	14	4904.17	2509.16
Χαμηλό επίπεδο Φυσικής Δραστηριότητας	13	3904.80	965.50	13	2262.07	1122.07

Διαφορές ανάλογα με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας στον αριθμό των αερόβιων βημάτων

Στον Πίνακα 3 φαίνονται οι μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις στον αριθμό των αερόβιων βημάτων, κατά τις καθημερινές και το Σαββατοκύριακο, ανάλογα με το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας. Από την ανάλυση διακόμανσης 2-way ANOVA φάνηκε σημαντική κύρια επίδραση της Ομάδας ($F_{1,25}=7.43$, $p<.05$, $\eta^2=.23$). Η επίδραση της Ημέρας δεν ήταν στατιστικά σημαντική ($F_{1,25}=0.02$, $p>.05$), αλλά ούτε και η αλληλεπίδραση Ομάδα Χ Ημέρα ήταν σημαντική ($F_{1,25}=2.63$, $p>.05$).

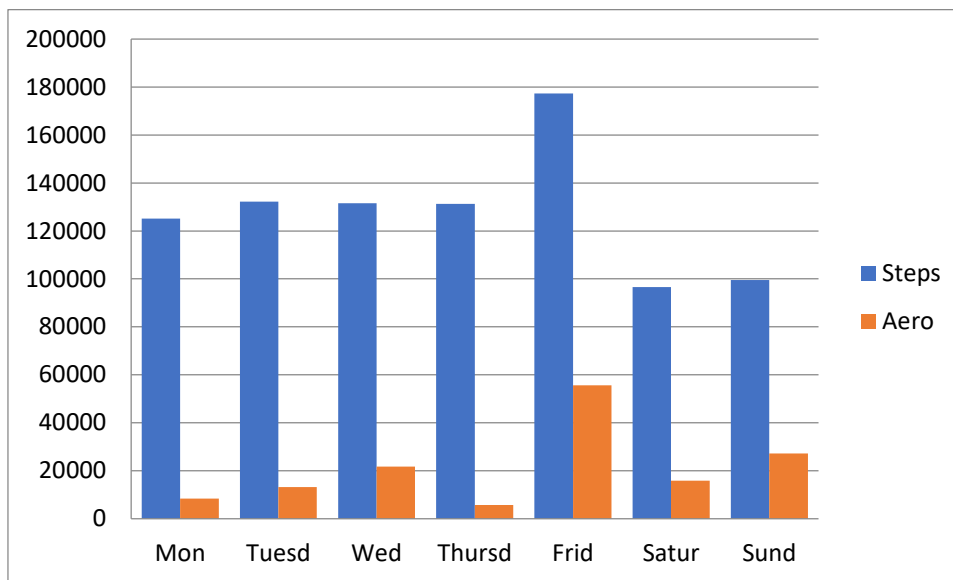
Πίνακας 3. Αριθμός αερόβιων βημάτων κατά τις καθημερινές και τα Σαββατοκύριακα, ανάλογα με το επίπεδο ΦΔ.

	Καθημερινές			Σαββατοκύριακα		
	N	MO	TA	N	MO	TA
Υψηλό επίπεδο Φυσικής Δραστηριότητας	14	1020.11	896.33	14	1363.50	1555.58
Χαμηλό επίπεδο Φυσικής Δραστηριότητας	13	511.03	439.91	13	184.96	451.75

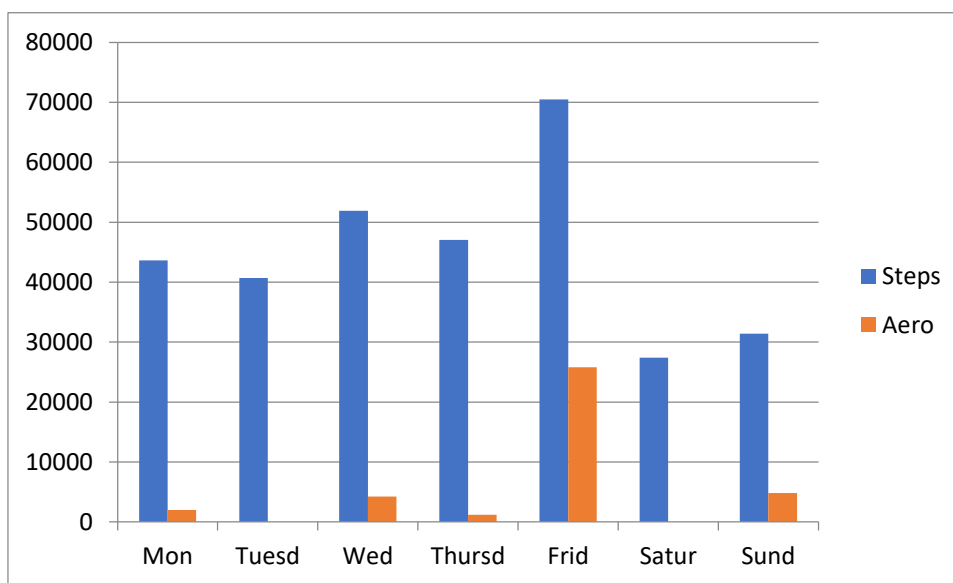
Όπως φαίνεται από την ομαδοποίηση των στοιχείων, 19 άτομα από τα 27 κάνουν αερόβια βήματα μέσα από τα οργανωμένα προγράμματα του συλλόγου συνδρόμου Down Ελλάδος. Τα βήματα γίνονται κατά βάση στο στίβο και έχουν μέτρια, έντονη και πολύ έντονη ένταση. Στη συνέχεια, 13 άτομα από τα 27 κάνουν αερόβια βήματα μέσα από τα οργανωμένα προγράμματα του συλλόγου συνδρόμου Down Ελλάδος. Τα βήματα γίνονται κατά βάση στη Zumba και έχουν μέτρια, έντονη ένταση. Ακόμη, 3 άτομα από τα 27 κάνουν αερόβια βήματα στα

πλαίσια των σχολικών τους δραστηριοτήτων και έχουν μέτρια ένταση. Δέκα άτομα από τα 27 κάνουν αερόβια βήματα μέσω δραστηριοτήτων με τους γονείς τους κατά βάση το Σαββατοκύριακο. Τα βήματα αυτά έχουν μέτρια ένταση. Δύο άτομα από τα 27 κάνουν αερόβια βήματα μέσα από τα οργανωμένα προγράμματα άλλων δομών. Τα βήματα αυτά έχουν μέτρια ένταση. Τέλος, δύο άτομα από τα 27 κάνουν αερόβια βήματα κατά τη μετάβασή τους στο σχολείο ή στο σύλλογο. Τα βήματα αυτά έχουν, επίσης, μέτρια ένταση.

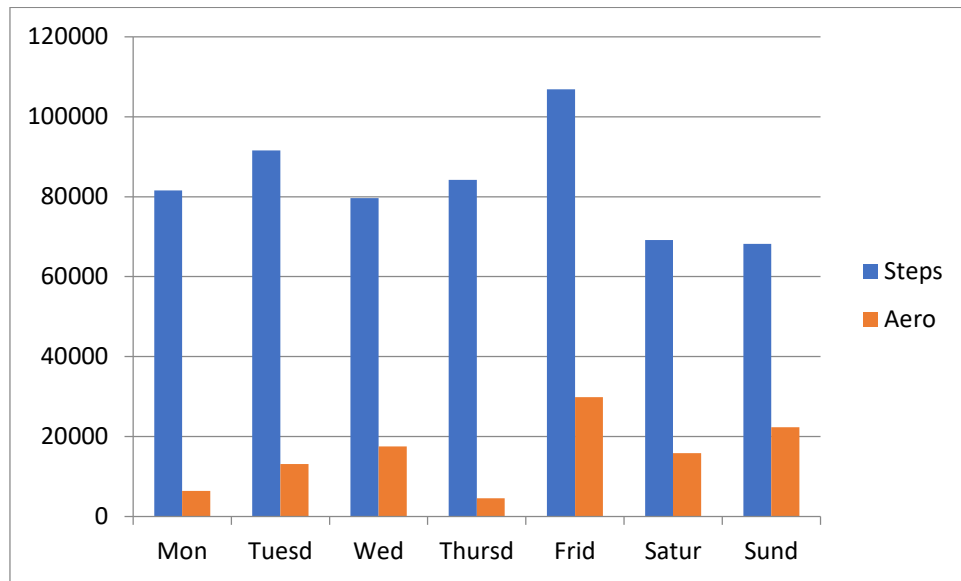
Στα σχήματα που ακολουθούν φαίνεται ο αριθμός των συνολικών βημάτων που έκαναν οι δύο ομάδες (Σχήμα 1), καθώς και ο συνολικός αριθμός βημάτων που έκανε η ομάδα με υψηλή φυσική δραστηριότητα (Σχήμα 2) και η ομάδα με χαμηλή φυσική δραστηριότητα (Σχήμα 3).



Σχήμα 1. Συνολικός αριθμός βημάτων και των δύο ομάδων.



Σχήμα 2. Συνολικός αριθμός βημάτων της ομάδας με υψηλή φυσική δραστηριότητα.



Σχήμα 3. Συνολικός Αριθμός Βημάτων της ομάδας με χαμηλή φυσική δραστηριότητα.

Συζήτηση - Συμπεράσματα

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να αξιολογήσει τη φυσική δραστηριότητα ατόμων με σύνδρομο Down με τη χρήση βηματομέτρων σε μία εβδομάδα και να συσχετιστεί η καθημερινή φυσική τους δραστηριότητα με την φυσική δραστηριότητα του Σαββατοκύριακου. Ακόμα, σκοπός ήταν να φανούν οι διαφορές ανάμεσα στα αερόβια βήματα και στα μη αερόβια βήματα των ομάδων που σχεδιάστηκαν κατά τη μεθοδολογία (ομάδα υψηλής φυσικής δραστηριότητας και ομάδα χαμηλής φυσικής δραστηριότητας) μεταξύ των 5 ημερών της εβδομάδας και του Σαββατοκύριακου. Από τη μελέτη βρέθηκε ότι η ομάδα με υψηλή φυσική δραστηριότητα πραγματοποιεί περισσότερα βήματα και άρα μεγαλύτερη φυσική δραστηριότητα κατά τη διάρκεια της εβδομάδας, ενώ κάνει περισσότερα αερόβια βήματα κατά τη διάρκεια του Σαββατοκύριακου. Η ομάδα με χαμηλή φυσική δραστηριότητα πραγματοποιεί περισσότερα βήματα και άρα μεγαλύτερη φυσική δραστηριότητα κατά τη διάρκεια της εβδομάδας καθώς επίσης και κατά τη διάρκεια της εβδομάδας κάνει περισσότερα αερόβια βήματα έναντι του Σαββατοκύριακου.

Επιπρόσθετα, προκειμένου να φανεί γιατί συμβαίνει αυτό χορηγήθηκε στους συμμετέχοντες ερωτηματολόγιο όπου επεξηγούσε τι κάνουν κάθε μέρα και με ποιον. Έτσι φάνηκε ότι τα άτομα που συμμετείχαν σε οργανωμένα προγράμματα αθλητισμού είχαν σημειώσει περισσότερα βήματα τις ημέρες και ώρες που τα παρακολουθούσαν, καθώς επίσης, ότι τις ημέρες που παρουσιάστηκε ένδειξη αερόβιων βημάτων ήταν κατά μεγάλο βαθμό ημέρες και ώρες οργανωμένης φυσικής δραστηριότητας στα πλαίσια της άθλησης του συλλόγου Σύνδρομου Down.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο συνολικός αριθμός βημάτων των ομάδων ήταν χαμηλότερος από ό,τι πρέπει με βάση την ημερήσια συνιστώμενη ποσότητα βημάτων. Έτσι, η έρευνα συμφωνεί με τις μετρήσεις των Tudor-Locke και Bassett (2004) που βρήκαν μικρό αριθμό βημάτων των ατόμων με σύνδρομο Down και πολύ μικρότερο αριθμό βημάτων από τα 10.000 βήματα που τέθηκε ως όριο εξ' αρχής.

Ακόμα, τα αποτελέσματα συμφωνούν με τον Stanish (2004), ο οποίος μέτρησε τον καθημερινό αριθμό των βημάτων ατόμων με ήπια νοητική καθυστέρηση και ατόμων με σύνδρομο Down. Η χρήση βηματομέτρου έγινε για επτά ημέρες, όπως και η δική μας έρευνα, και βρέθηκε ότι τα άτομα με ήπια νοητική καθυστέρηση περπατούσαν περίπου 11.800 βήματα τη μέρα, σε σύγκριση με τα άτομα με σύνδρομο Down που ο αριθμός των βημάτων τους δεν ξεπερνούσε τις 5.600-8.800 βήματα τη μέρα. Περίπου τον ίδιο αριθμό βημάτων έδειξε και η παρούσα έρευνα. Ακόμα τα ευρήματα συμφωνούν με τον Esposito και τους συνεργάτες του (2012) και με το Department of Health and Human Services (2008) όπου βρήκαν ότι τα άτομα με σύνδρομο Down δεν φτάνουν στην ημερήσια συνιστώμενη συμμετοχή στην άσκηση. Τα αποτελέσματα των ερευνών φαίνεται να συμφωνούν λόγω του χαμηλού μυϊκού τόνου που χαρακτηρίζει τα άτομα με σύνδρομο Down.

Συμφωνεί ακόμα η έρευνα με τους Stanish και Draheim (2005a, 2005b, 2007), όπου σε δικές τους μελέτες φάνηκε ότι η ομάδα ατόμων με σύνδρομο Down πραγματοποιούσε λιγότερα από 7.500 βήματα τη μέρα. Δεν συμφωνούν, όμως τα αποτελέσματά μας με τους Peterson, Janz και Lowe (2008), οι οποίοι δεν βρήκαν στατιστικά

σημαντικές διαφορές μεταξύ της ομάδας ατόμων με σύνδρομο Down και της ομάδας ατόμων τυπικής ανάπτυξης σε μετρήσεις με βηματόμετρα, αποδεικνύοντας ότι τα άτομα με σύνδρομο Down περπατούν πολύ, κάτι τέτοιο δεν βρέθηκε στην παρούσα έρευνα, η διαφοροποίηση οφείλεται, ίσως, στα διαφορετικά δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος.

Ακόμα συμφωνεί η συγκεκριμένη έρευνα με τους Fernhall, Baynard, Collier, Figueroa, Gouloroulou, Kamimori και Pitetti, (2009) όπου βρήκαν ότι τα άτομα με σύνδρομο Down έχουν χαμηλότερες δεξιότητες στην αερόβια γυμναστική. Η έρευνά μας βρήκε ότι και οι δύο ομάδες πραγματοποιούσαν αερόβια βήματα, αλλά με διαφορετική συχνότητα.

Τέλος, συμφωνούν τα αποτελέσματα με τις έρευνες των Rimmer και Rowland (2008), των Rimmer, Riley, Wang, Rauworth και Jurkowski (2004), και των Fragala-Pinkham, Haley, Rabin και Kharasch (2005), όπου βρήκαν ότι η συμμετοχή σε οργανωμένα προγράμματα αθλητισμού έχει θετικά οφέλη.

Από την μελέτη βρέθηκε ότι η ομάδα με υψηλή φυσική δραστηριότητα πραγματοποιεί περισσότερα βήματα και άρα μεγαλύτερη φυσική δραστηριότητα κατά τη διάρκεια της εβδομάδας, ενώ κάνει περισσότερα αερόβια βήματα κατά τη διάρκεια του Σαββατοκύριακου. Η ομάδα με χαμηλή φυσική δραστηριότητα πραγματοποιεί περισσότερα βήματα και άρα μεγαλύτερη φυσική δραστηριότητα κατά τη διάρκεια της εβδομάδας, καθώς επίσης και κατά τη διάρκεια της εβδομάδας κάνει περισσότερα αερόβια βήματα έναντι του Σαββατοκύριακου. Και οι δύο ομάδες σημειώνουν μεγαλύτερη πρόοδο κατά τις ημέρες και ώρες που παρακολουθούν οργανωμένα προγράμματα αθλητισμού.

Σημασία για τη Φυσική Αγωγή

Τα αποτελέσματα της έρευνας μπορούν να ληφθούν υπόψη για το μελλοντικό σχεδιασμό προγραμμάτων ειδικής φυσικής αγωγής. Η φυσική δραστηριότητα των ατόμων με σύνδρομο Down μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη συγγραφή εγχειριδίων για την ειδική φυσική αγωγή του συγκεκριμένου συνδρόμου. Επιπλέον, τα συμπεράσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν από επαγγελματίες υγείας όπως γυμναστές, ψυχολόγους, αναπτυξιολόγους, φυσιοθεραπευτές προκειμένου να πραγματοποιήσουν στοχευμένες δράσεις και παρεμβάσεις λαμβάνοντας υπόψη την φυσική δραστηριότητα στη συγκεκριμένη κλινική κατηγορία και σχεδιάζοντας προγράμματα πρόωμη, μέσης και ύστερης παρέμβασης και αποθεραπείας.

Σημασία για την Ποιότητα Ζωής

Γονείς, συγγενείς και οικογενειακό περιβάλλον μπορούν να αντλήσουν χρήσιμες πληροφορίες για την αναμενόμενη ή μη φυσική δραστηριότητα των παιδιών τους προκειμένου να απευθυνθούν εγκαίρως σε ειδικούς προκειμένου να μπορούν να βελτιώσουν την καθημερινή κίνηση των παιδιών και κατά συνέπεια την ποιότητα ζωής τους. Τέλος, τα πορίσματα της έρευνας μπορούν να χρησιμοποιηθούν από συλλόγους που έχουν ως αντικείμενο ενασχόλησης τα παιδιά με σύνδρομο Down για να καταρτίσουν ή να αναμορφώσουν το καθημερινό τους πρόγραμμα.

Βιβλιογραφία

- Bittles, A.H., & Glasson, E.J. (2004). Clinical, social, and ethical implications of changing life expectancy in Down syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 46, 282-286.
- Brooke, H.L., Atkin, A.J., Corder, K., Ekelund, U., & van Sluijs, E.M. (2016). Changes in time-segment specific physical activity between ages 10 and 14 years: A longitudinal observational study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19, 29-34.
- Chera-Ferrario, B. (2012). Opportunities for psycho-motor skills development in children with down syndrome - adapted swimming. *Sport Society*, 12(2), 190-195.
- Coppus, A.M. (2013). People with intellectual disability: what do we know about adulthood and life expectancy? *Developmental Disabilities Research Reviews*, 18, 6-16.
- Croce, R.V., Pitetti, K.H., Horvat, M. & Miller, J. (1996). Peak torque, average power, and hamstrings/quadriceps ratios in nondisabled adults and adults with mental retardation. *Archives of Physical Medical Rehabilitation*, 177, 369-372.

- Draheim, C.C., McCubbin, J.A., & Williams, D.P. (2002). Differences in cardiovascular disease risk between nondiabetic adults with mental retardation with and without Down syndrome. *American Journal of Mental Retardation*, 107, 201–211.
- Dumith, S.C., Gigante, D.P., Domingues, M.R. & Kohl, H.W. (2011). Physical activity changes during adolescence: A systematic review and a pooled analysis. *International Journal of Epidemiology*, 40, 685–698.
- Esposito, P.E., MacDonald, M., Hornyak, J.E., & Ulrich, D.A. (2012). Physical activity patterns of youth with Down syndrome. *Intellectual and Developmental Disabilities*, 50, 109–119.
- Fernhall, B., Baynard, T., Collier, S.R., Figueroa, A., Goulopoulou, S, Kamimori, G.H., & Pitetti, K.H. (2009). Catecholamine response to maximal exercise in persons with down syndrome. *American Journal of Cardiology*, 103(5), 724-726.
- Fernhall, B., Mendonca, G., & Baynard, T. (2013). Reduced work capacity in individuals with down syndrome: A consequence of autonomic dysfunction? *Exercise and Sport Science Review*, 41(3), 138-147.
- Figueroa, A., Collier, S., Baynard, T., Giannopoulou, I., Goulopoulou, S., & Fernhall, B. (2005). Impaired vagal modulation of heart rate in individuals with Down syndrome. *Clinical Autonomy Research*, 15(1), 45-50.
- Georgas, D. D., Paraskevopoulos, I. N., Bezevegis, I. G., & Giannitsas, N. D. (1997). *Ελληνικό WISCIII: Wechsler κλίμακες νοημοσύνης για παιδιά* [Greek WISC III: Wechsler intelligence scale for children]. Athens: Ellinika Grammata.
- Giagkoudaki, F., Dimitros, E., Kouidi, E., & Deligiannis, A. (2010). Effects of exercise training on heart-rate variability indices in individuals with Down Syndrome. *Journal of Sport Rehabilitation*, 19(2), 173-183.
- Horvat, M., Pitetti, K. H., & Croce, R. (1997). Isokinetic torque, average power, and flexion/extension ratios in non-disabled adults and adults with mental retardation. *Journal of Orthopedic Sports and Physical Therapy*, 25, 395–399.
- Izquierdo-Gomez, R., Martinez-Gomez, D., Acha, A., Veiga, O.L., Villagra, A., & Diaz-Cueto, M. (2014). Objective assessment of sedentary time and physical activity throughout the week in adolescents with Down syndrome. The UP & DOWN study. *Research in Developmental Disabilities*, 35, 482–289.
- Jobling, A., & Cuskelly, M. (2006). Young people with Down syndrome: A preliminary investigation of health knowledge and associated behaviours. *Journal of Intellectual and Developmental Disabilities*, 31(4), 210-218.
- Jobling, A., Virji-Babul, N., & Nichols, D. (2006). Children with down syndrome: Discovering the joy of movement. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 77(6), 53-54.
- Latash, M. (2007). Learning motor synergies by persons with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disabilities Research*, 51(12), 962-971.
- Lee I. M., Shiroma E. J., Lobelo F., Puska P., Blair S. N. & Katzmarzyk P. T. (2012) Impact of physical inactivity on the world's major non-communicable diseases. *Lancet*, 380, 219–29.
- Luke, A., Roizen, N., Sutton, M., & Schoeller, D. (1994). Energy expenditure in children with Down syndrome: Correcting metabolic rate for movement. *The Journal for Pediatrics*, 125(5), 829–838.
- Mahoney, G., Robinson, C., & Fewell, R. (2001). The effects of early motor intervention on children with Down Syndrome or Cerebral Palsy: A field based study. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 22(3), 153–162.
- Matute-Llorente, A., González-Agüero, A., Gómez-Cabello, A., Vicente-Rodríguez, G. & Casajús, J.A. (2013). Physical activity and cardiorespiratory fitness in adolescents with Down syndrome. *Nutrición Hospitalaria*, 28, 1151-1155.
- McGarty, A.M., Penpraze, V., & Melville, C.A. (2014). Accelerometer use during field-based physical activity research in children and adolescents with intellectual disabilities: a systematic review. *Research in Developmental Disabilities*, 35, 973–981.
- Mendonca, G., Pereira, F., & Fernhall, B. (2013). Heart rate recovery and variability following combined aerobic and resistance exercise training in adults with and without Down syndrome. *Research of Developmental Disabilities*, 34(1), 353-361.
- Millar, A.L., Fernhall, B.O., & Burkett, L.N. (1993). Effects of aerobic training in adolescents with Down syndrome. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25, 270–274.
- Moraru, C., Hondorca, R., & Vasilescu, D. (2014). The role of gymnastics and dance in rehabilitating motor capacities in children with down syndrome. *Sport Society*, 14, 102-112.

- Ordonez, F.J., Rosety, M.M., & Rosety-Rodriguez, M. (2006). Regular physical activity increases glutathione peroxidase activity in adolescents with down syndrome. *Clinical Journal of Sports and Medicine*, 16(4), 355-356.
- Peterson, J.J., Janz, K.F., & Lowe, J.B. (2008). Physical activity among adults with intellectual disabilities living in community settings. *Preventive Medicine*, 47, 101-106.
- Phillips, A.C., & Holland, A.J. (2011). Assessment of objectively measured physical activity levels in individuals with intellectual disabilities with and without Down's syndrome. *PloS One*, 6, e28618.
- Physical Activity Guidelines Advisory Committee (2008). *Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report*. Department of Health and Human Services, Washington.
- Pitchford, A., & Yun, J. (2010). The Accuracy of Pedometers for Adults With Down Syndrome. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 27, 321-336.
- Pitteti, K., Baynard, T. & Agiovlasitis, S. (2013). Children and adolescents with Down syndrome, physical fitness and physical activity. *Journal of Sport and Health Science*, 2, 47-57.
- Pitetti, K. H., Rimmer, J. H., & Fernhall, B. (1993). Physical fitness and adults with mental retardation. *Sports Medicine*, 16, 23-56.
- Popescu, G., Dina, L., Stroiescu, S., & Dina, G. (2013). Gymnastics motor learning particularities in down syndrome children. *Procedia – Social and Behavioral Science*, 93, 2109-2113.
- Reid, G., & Block, M. (1996). New approaches to Down syndrome. In B. Stratford & P. Gunn (Eds.), *Motor development and physical education* (pp. 309-340). London, England: Cassell.
- Roizen, N.J. (2002). Down syndrome. In M.L. Batshaw (Ed.), *Children with disabilities* (pp. 307-320). Baltimore: Paul H. Brooks.
- Roizen, N.J. & Patterson, D. (2003). Down's Syndrome. *The Lancet*, 361, 1281-1289.
- Rowlands, A.V., Ingledew, D.K. & Eston, R.G. (2000). The effect of type of activity measure on the relationship between body fatness and habitual physical activity in children: A meta-analysis. *Annals of Human Biology*, 27, 479-497.
- Rubin, S.S., Rimmer, J.H., Chicoine, B., Braddock, D., & McGuire, D.E. (1998). Overweight prevalence in persons with Down syndrome. *Mental Retardation*, 36(3), 175-81.
- Sharav, S. & Bowman, T. (1992). Dietary practices, physical activity, and Body Mass Index in a selected population of Down Syndrome children and their Siblings. *Clinical Pediatrics*, 31(6), 341-344.
- Stanish, H.I. (2004). Accuracy of pedometers and walking activity in adults with mental retardation. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 21, 167-179.
- Stanish, H.I., & Draheim, C.C. (2005a). Assessment of walking activity using a pedometer and survey in adults with mental retardation. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 22, 136-145.
- Stanish, H.I., & Draheim, C.C. (2005b). Walking habits of adults with mental retardation. *Mental Retardation*, 43(6), 421-427.
- Stanish, H.I., & Draheim, C.C. (2007). Walking activity, body composition and blood pressure in adults with intellectual disabilities. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 20, 183-190.
- Temple, V.A., Anderson, C., & Walkley, J.W. (2000). Physical activity levels of individuals living in a group home. *Journal of Intellectual and Developmental Disability*, 25, 327-341.
- Tremblay M. S., Leblanc A. G., Janssen I., Kho M. E., Hicks A., Murumets K. et al. (2011), Canadian sedentary behaviour guidelines for children and youth. *Applied Physiology, Nutrition & Metabolism*, 36, 59-71.
- Tudor-Locke, C., & Bassett, D.R. (2004). How many steps/day are enough?: Preliminary pedometer indices for public health. *Sports Medicine* (Auckland, N.Z.), 34, 1-8.
- Tudor-Locke, c., Craig, C.L., Aoyagi, Y., Bell, R.C., Croteau, K.A., De Bourdeaudhuij, I., Ewald., B., Gardner, A.W. et al. (2011). How many steps/day are enough? For older adults and special populations. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 28(8), 80. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-80>
- Wang, W., & Ju, Y. (2002). Promoting balance and jumping skills in children with Down syndrome. *Perceptual and Motor Skills*, 94(2), 443-448.
- Whitt-Glover, M., O'Neill, K., & Stettler, N. (2006). Physical activity patterns in children with and without Down Syndrome. *Pediatric Rehabilitation*, 9(2), 158-164.

Υπεύθυνος έκδοσης: Ελληνική Ακαδημία Φυσικής Αγωγής. **Υπεύθυνη συντακτικής επιτροπής:** Όλγα Κούλη. **Επιμελητές έκδοσης:** Θεοδωράκης Γιάννης, Βάσω Ζήση, Βασίλης Γεροδήμος, Αντώνης Χατζιγεωργιάδης, Θανάσης Τσιόκανος, Αθανάσιος Τζιμαούρτας, Γιώργος Τζέτζης, Θωμάς Κουρτέσης, Ευάγγελος Αλμπανιδής, Κων/να Δίπλα. **Διαχείριση-επιμέλεια-στοιχειοθεσία:** Ευάγγελος Γαλάνης, Βασίλης Μπούγλας.

Editor -in- Chief: Hellenic Academy of Physical Education. **Head of the editorial board:** Olga Kouli. **Editorial Board:** Theodorakis Giannis, Vaso Zissi, Vasilis Gerodimos, Antonis Chatzigeorgiadis, Thanassis Tsiokanos, Athanasios Jamurtas, Giorgos Tzetzis, Thomas Kourtessis, Evangelos Albanidis, Konstantina Dipla. **Editorial management:** Evangelos Galanis, Vasilis Bougla.