

ΤΑ ΑΓΩΝΙΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΔΡΟΜΩΝ

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΒΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΘΛΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ

- διεργασίες και χαρακτηριστικά προσαρμογής
των συστημάτων του οργανισμού –

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΒΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΘΛΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

για τους φοιτητές του Α΄ έτους
του Τ.Ε.Φ.Α.Α. Πανεπιστημίου Αθηνών

Αθ. Σμυρνιώτου
Σ. Σμυρνιώτη

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Γενικότητες.
2. Δρόμοι μικρών αποστάσεων / σπρίντ.
3. Δρόμος 400μ. χωρίς και με εμπόδια.
4. Δρόμοι μέσων αποστάσεων / ημιαντοχής.
5. Δρόμοι μεγάλων αποστάσεων / άντοχής.

– Δεν επιτρέπεται η αναδημοσίευση μέρους ή συνόλου
των σημειώσεων χωρίς την άδεια των καθηγητών –

ΓΕΝΙΚΟΤΗΤΕΣ.

Βασικά συστήματα του οργανισμού που συμμετέχουν
στό δρόμο — λειτουργικά προσόντα του δρομέα —.

Η αθλητική επίδοση — επίδοση της ανθρωπίνης μηχανής στα αγωνίσματα των δρόμων, όπως και στο αγωνιστικό βάδην, εξαρτάται από τις λειτουργικές ικανότητες του οργανισμού — προσαρμογή των οργανικών συστημάτων του σώματος σε ορισμένες επιβαρύνσεις — και γενικά από την καλή λειτουργία των κυττάρων των ιστών ολου του σώματος.

Τα κυριότερα συστήματα του οργανισμού που συμμετέχουν άμεσα κατά τον δρόμο είναι:

1. Τό αναπνευστικό / πνεύμονες.
2. Τό κυκλοφορικό και καρδιαγγειακό / καρδιά, αγγεία.
3. Τό μυϊκό / μύς.
4. Τό νευρικό / κεντρικό και περιφερικό.

Ακόμα κατά τὸ δρόμο συμμετέχει καὶ τὸ ἔνδοκρινικό / ὁρμονικό σύστημα τὸ ὁποῖο συνεργάζεται μὲ τὸ νευρικό καὶ μαζί ρυθμίζουν καὶ συντονίζουν τὶς λειτουργίες τῶν ἄλλων συστημάτων καὶ γενικά ἐπηρεάζουν τὴν ἀπόδοση τοῦ ὀργανισμοῦ κατὰ τὸ δρόμο.

Τὰ τέσσερα αὐτὰ βασικά συστήματα τοῦ ὀργανισμοῦ συνδέονται πολὺ στενά μεταξύ τους καὶ ὑπάρχουν τόσες πολλές ἀλληλοεπιδράσεις ὥστε πρακτικά εἶναι ἀδύνατο νὰ ἀπομονωθεῖ τὸ ἓνα ἀπὸ τὸ ἄλλο καὶ νὰ ἀξιολογηθεῖ ὁ βαθμὸς τῆς συμμετοχῆς τοῦ καθενὸς χωριστᾶ, τόσο κατὰ τὴν "προπόνηση", ὅσο καὶ κατὰ τὸν "ἀγωνιστικό" δρόμο ἢ τὸ βᾶδην π.χ. τὸ μυϊκὸ σύστημα γιὰ νὰ ἀποδώσει ἱκανοποιητικά σ' ἓνα ἀγώνισμα δρόμου μεγάλης διάρκειας — 5.000μ. — χρειάζεται αὐξημένη ποσότητα O_2 ἀπ' ὅτι χρειάζεται ἓνα ἀγώνισμα μικρότερης διάρκειας — 800μ — Αὐτὸ προϋποθέτει καλὴ λειτουργία / ἀπόδοση τοῦ κυκλοφορικοῦ συστήματος γιὰ αὐξημένη μεταφορά αἵματος — O_2 — στοὺς μύς.

Ἡ καλὴ λειτουργία πάλι τοῦ κυκλοφορικοῦ συστήματος ἐξαρτάται ἀπὸ τὴν καλὴ λειτουργία τοῦ ἀναπνευστικοῦ συστήματος / ἀεροφόροι ὁδοί, πνεύμονες — γιὰ ἐπαρκὴ ὀξυγόνωση τοῦ αἵματος καὶ ἀποβολὴ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακίου. Καὶ οἱ τρεῖς αὐτὲς λειτουργίες τῶν συστημάτων, ρυθμίζονται ἀπὸ τὴν λειτουργία τοῦ νευρικοῦ συστήματος καὶ ἰδιαίτερα τοῦ κεντρικοῦ νευρικοῦ συστήματος. Ὁ ἐγκέφαλος δὲν κατευθύνει μόνο τὴ μυϊκὴ λειτουργία κατὰ τὸ δρόμο, ἀλλὰ καὶ τὴν προετοιμάζει.

Δηλαδή, πρὶν ἀρχίσει ἓνας ἀγώνας δρόμου, ὁ ἐγκέφαλος στέλνει τὰ κατάλληλα ἐρεθίσματα στὰ ἀνάλογα κέντρα τῶν συστημάτων τοῦ ὀργανισμοῦ, αὐξάνοντας ἔτσι ἐλαφρὰ τὶς λειτουργίες τους.

Απὸ τὴ λειτουργικὴ ἱκανότητα / προσαρμογὴ σὲ αὐξημένες ἐπιβαρύνσεις τοῦ καθὲ συστήματος καὶ ἀπὸ τὸ βαθμὸ συμμετοχῆς αὐτοῦ στὸν μηχανισμό παραγωγῆς μυϊκῆς ἐνέργειας κατὰ τὸν δρόμο, προσδιορίζονται τὰ λειτουργικά προσόντα ἑνὸς δρομέα τὰ ὁποῖα ἀφοροῦν:

1. Τὸ βαθμὸ τῆς ἱκανότητάς του νὰ διανύει μιὰ ἀπόσταση μὲ ἀερόβιες καὶ ἀναερόβιες μεταβολικὲς διεργασίες τῶν μυῶν, δηλαδή μὲ τὴν ἀμμεση ἐπέμβαση τοῦ O_2 (μηχανισμὸς καύσης) καὶ χωρὶς τὴν ἐπέμβαση τοῦ O_2 (μηχανισμὸς διάσπασης) / βιοχημικὴ ποιότητα τῆς ταχύτητας.

Εἰδικότερα : Ἡ ἀερόβια ἱκανότητα συνδέεται μὲ τὴν μέγιστη πρόσληψη O_2 / ἀνώτατο ποσό O_2 ποὺ μποροῦν νὰ καταναλώσουν οἱ μύς κατὰ τὸ δρόμο / 1' καὶ ἡ ἀναερόβια ἱκανότητα μὲ τὴ μέγιστη χρέωση O_2 / ἀνώτατο ποσό O_2 ποὺ μποροῦν νὰ χρεωθῶν οἱ μύς κατὰ τὸ δρόμο / 1' ποὺ εἶναι ταυτόσημη μὲ τὴ μέγιστη συγκέντρωση τοῦ γαλακτικοῦ ὀξέος στὸ αἷμα.

2. Τὸ μέγεθος καὶ τὴν ποιότητα τῆς μυϊκῆς δύναμης.

3. Τὸ βαθμὸ τῆς ἐλαστικότητας καὶ τῆς εὐλυγισίας.

4. Τὸ βαθμὸ τῆς ταχύτητας ἀντίδρασης στὰ διάφορα

έσωτερικά ή εξωτερικά έρεθίσματα, κ.λ.π.

Με την ανάπτυξη, τή βελτίωση και τή τελειοποίηση τών λειτουργιών τών τεσσάρων συστημάτων που αναφέρθηκαν, θά βελτιώνονται τόσο οι φυσικές ικανότητες του δρομέα (δύναμη ταχύτητας, άντοχή, έλαστικότητα, εύλυγισία), όσο και οι τεχνικές και ψυχοπνευματικές ιδιότητες και ικανότητες του δρομέα - δηλαδή ικανότητα στην εκτέλεση κινήσεων με ακρίβεια, ταχύτητα και οικονομία, ικανότητα για συναγωνισμό, διάκριση και έπιβολή λιχυρή βούληση.

Έτσι, ο δρομέας θά μπορεί νά βελτιώνει τις επιδόσεις του στα δρομικά άγωνίσματα του στίβου και τής κονίστρας.

Βασικά, στα άγωνίσματα τών δρόμων ο μεταβολισμός τών μυϊκών κυττάρων - καταβολισμός και αναβολισμός τών ενεργειακών αποθεμάτων δηλαδή οι βιοχημικές διεργασίες/αερόβιες και αναερόβιες ικανότητες αποτελούν προσδιοριστικό παράγοντα στην απόδοση ενός δρομέα, τόν βασικότερο για ένα δρομικό άγώνισμα.

ΔΡΟΜΟΙ ΜΙΚΡΩΝ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΝ Ή "ΣΠΡΙΝΤ"

- δρόμοι από 60μ. μέχρι 200 χωρίς και με εμπόδια -

- ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ -

1. Πηγές και μηχανισμοί παραγωγής μυϊκής ενέργειας / βιοχημικές διεργασίες ή βιοχημική ποιότητα τής ταχύτητας.

Τό βασικό σύστημα από τό οποίο οι κινητήριοι μύς άντλούν ενέργεια είναι τό "σύστημα ATP - CP". Τά αποθέματα του συστήματος αυτού είναι άρκετά για νά τρέξει ένας σπρίντερ μιά απόσταση 50μ. περίπου.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η ATP / τριφωσφορική άδενοσίνη με τήν προπόνηση μπορεί νά φτάσει σε 4,5 - 4,8 m moles / Kgr μύος και η CP / φωσφοκρεατίνη σε 20 - 21 m moles / 1 Kgr μύος.

Έτσι, για μιά μεγαλύτερη απόσταση 100μ και 200μ, οι μύς άντλούν ενέργεια από τήν "άναερόβια γλυκόλυση".

Τό μυϊκό γλυκογόνο κάτω από μιά σειρά πολυπλόκων

χημικών αντιδράσεων, χωρίς την παρουσία O₂/αναερόβιων αντιδράσεων, αποδομείται/διασπάται και μία ποσότητα ενέργειας περικλείεται στην ATP χωρίς να παράγεται γαλακτικό οξύ/α γ α λ α κ τ ι κ ό ς μ η χ α ν ι σ μ ό ς π α ρ α γ ω γ ή ς μ υϊ κ ή ς έ ν ε ρ γ ε ι α ς, πού η ικανότητα και η ισχύς του εξαρτιέται κυρίως από τα αποθέματα της ATP και CP στους κινητήριους μύς και υπολογίζεται από το αγαλακτικό χρέος O₂.

Ο αγαλακτικός μηχανισμός αποτελεί έναν από τους βασικούς παράγοντες απόδοσης των σπρίντερς 60μ - 200μ χωρίς και με εμπόδια. Όσο μεγαλύτερη γίνεται η ισχύς του τόσο και η επίδοση θα βελτιώνεται. Η λειτουργική αυτή ικανότητα αποτελεί τη "βιοχημική ποιότητα της ταχύτητας".

Επειδή η διάρκεια της προσπάθειας/μυϊκής εργασίας είναι πολύ μικρή έως μικρή/6'' - 20'', η απαιτούμενη ποσότητα του O₂/10 λίτρα περίπου για τις εσωτερικές καύσεις και την παραγωγή ενέργειας δεν "μπαίνει" στον οργανισμό στο χρόνο προσπάθειας, με αποτέλεσμα το χρέος O₂ να φθάνει 9-18 λίτρα ανάλογα με το μήκος της αγωνιστικής απόστασης.

Στο χρόνο προσπάθειας για την παραγωγή ενέργειας, χρησιμοποιείται μόνο το λίγο O₂ (0,5 λίτρα) που βρίσκεται αποθηκευμένο στους μύς/στή μυοσφαιρίνη, και το O₂ (0,1-0,2 λίτρα) που μεταφέρεται με το αίμα.

Τα δύο αυτά ενεργειακά ποσά εξασφαλίζουν μία μικρή ποσότητα ενέργειας, 7-10% της απαιτούμενης κι' ανάλογα της διάρκειας της προσπάθειας/ στα 200μ. είναι μεγαλύτερη.

2. Νευρομυϊκή λειτουργία.

Η άθλητική επίδοση εξαρτιέται από τη λειτουργική κατάσταση του νευρικού συστήματος και κυρίως του κεντρικού μηχανισμού, δηλαδή, από το βαθμό ερεθιστικότητας των νευρικών κυττάρων του έγκεφαλικού φλοιού μέσω του δικτυωτού σχηματισμού/νευρομυϊκή συναρμογή - συστολική και διαστολική εργασία των μυών, για την αύξηση της "ένδογενούς" ταχύτητας συστολής των μυών κατά την εκτέλεση υψηλής συχνότητας ακύκλων και κυκλικών κινήσεων των ποδιών σε συνδυασμό με την καταβολή της διαθέσιμης μυϊκής δύναμης/επιστράτευση των κινητηρίων μονάδων για την απόκτηση υψηλής συχνότητας κινήσεων κυρίως των άκρων/ποδιών, χεριών, για μία μεγαλύτερη δρομική ταχύτητα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η μ υ ι κ ή δ ύ ν α μ η δημιουργείται με νευρικές διεγέρσεις που εκπορεύονται από τα νευρικά κύτταρα της κινητικής ζώνης του φλοιού του έγκεφάλου και

μέσω των κινητικών νευρικών κυττάρων του νωτιαίου μυελού καταλήγουν στους μύς για συστολική και διαστολική εργασία/ συστολή και χάλαση.

Γενικά, από τη δραστηριότητα του φλοιού του έγκεφάλου/βαθμό έρεθιστικότητας των νευρικών κυττάρων του έγκεφαλικού φλοιού ώστε να "σ τ ρ α τ ο λ ο γ ε ι" / νευρώνει περισσότερες κινητικές μονάδες "τ α χ ε ί α ς ά ν τ ι δ ρ α σ η ς" και να τις "π υ ρ ο δ ο τ ε ι" ταυτόχρονα, εξαρτιέται τό μέγεθος και η ποιότητα της μυϊκής δύναμης/δύναμη ταχύτητας που είναι καθοριστική για την ανάπτυξη ύψηλών δυνάμεων επιτάχυνσης και ύψηλής ταχύτητας κίνησης ενός σπρίντερ που μπορεί να φτάνει στα 11-12 m/sec.

Σ Η Μ Ε Ι Ω Σ Η: Οι σπρίντερς ύψηλων επιδόσεων διακρίνονται : 1) για τό μεγαλύτερο ποσοστό μυϊκών ινών ταχείας αντίδρασης/συστολής σε αναλογία με τις βραδείας συστολής 74% έναντι 26% αντίστοιχα και κυρίως για την ικανότητα να στρατολογούν και να κινητοποιούν άρκετά μεγάλο αριθμό κινητικών μονάδων " ταχείας αντίδρασης " δημιουργώντας έτσι μεγάλη μυϊκή ισχύ/ δύναμη ταχύτητας.

Λόγω των λειτουργικών αυτών χαρακτηριστικών/νευρομυϊκή όργάνωση και συναρμογή που απαιτούνται για την επίδοση στους δρόμους μικρών αποστάσεων, λέγονται και " ν ε υ ρ ο - μ υ ι κ έ ς ά π ο σ τ ά σ ε ι ς ".

3. Αναπνευστική λειτουργία.

Τό αναπνευστικό σύστημα λόγω της μικρής διάρκειας της προσπάθειας δέν προλαβαίνει να δραστηριοποιηθεί. Κατά τη διάρκεια της προσπάθειας εκτελούνται μερικές ημιαναπνοές /αναπνοές μικρού εύρους ώστε να εξασφαλίζονται εύνοϊκές συνθήκες για τις κινήσεις των χεριών και των ποδιών. Κι' αυτό γιατί έτσι σταθεροποιείται ό θώρακας και τά κοιλιακά τοιχώματα και οι κινητήριοι μύς των ποδιών και των χεριών που συνδέονται με αυτά, βρίσκουν σταθερότερα σημεία στήριξης/υπομόχλιο για να αναπτύξουν την ισχύ τους/ δύναμη ταχύτητας.

4. Κυκλοφορική λειτουργία.

Τό κυκλοφορικό σύστημα/καρδιαγγειακό κινητοποιείται άμέσως από τους πρώτους διασκελισμούς έτσι που στο τέλος της προσπάθειας η καρδιακή συχνότητα να φτάνει γύρω στους 170 - 180 παλμούς /1' και η αρτηριακή πίεση αύξάνει και φτάνει τους 180 - 200 / 70 - 60 mmHg. Κι' αυτά, ανάλογα με τη διάρκεια της προσπάθειας / αγωνιστική απόσταση — στις μικρότερες αποστάσεις οι τιμές είναι οι μικρότερες.

5. Ενδοκρινική λειτουργία.

Η δραστηριοποίηση του ενδοκρινικού συστήματος γίνεται μέσω του κεντρικού νευρικού συστήματος αρχίζει πριν δοθεί η εκκίνηση ή ακόμη και από την προετοιμασία/προθέρμανση, όπου αυξάνεται η έκκριση κατεχολαμίνων με αποτέλεσμα την κινητοποίηση του κυκλοφορικού συστήματος/ την αύξηση της καρδιακής παροχής προς όφελος των μυών, του μυοκαρδίου και του εγκεφάλου.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Οι κατεχολαμίνες/άνδρεναλίνη, νοραδρεναλίνη, ισοπροτερινόλη προάγουν τη γλυκογονόλυση στο ήπαρ και στους μύς και δρουν υπεργλυκαιμικώς.

Στό τέλος της προσπάθειας/ τέλος αγώνα η λειτουργία των αδένων έσω έκκρισης και των νεφρών είναι αυξημένη ώστε να αποκατασταθεί η οξεοβασική ισορροπία/ αντίδραση του αίματος από τις όξινες ουσίες που παράγονται κατά την ανταλλαγή της ύλης, και δημιουργεί όξινο το ΡΗ του φλεβικού αίματος, ΡΗ 7.

Ετσι, η έκκριση ιδρώτα αυξάνει περισσότερο απ'ότι στο μέρος της προετοιμασίας/ προθέρμανσης, αυξάνεται η τάση προς ούρηση, η απώλεια νερού και αλάτων δεν είναι μεγάλη/ χάνονται 100 -300γραμμ. περίπου από το βάρος του σπρίντερ μετά την προσπάθεια του αγώνα. Στο δρόμο των 200μ. οι λειτουργίες των αδένων και των νεφρών είναι περισσότερο αυξημένες.

Περίοδος ανάληψης ή φάση αποκατάστασης

Στό τέλος της προσπάθειας/ τέλος του δρόμου δημιουργείται ένα "χ ρ έ ο ς O₂" της τάξεως των 9 -18 l ιt περίπου κι ανάλογα της αγωνιστικής απόστασης, τό δέ γαλακτικό όξύ μέσα στους μύς παραμένει σε χαμηλά επίπεδα στις αγωνιστικές αποστάσεις μέχρι 100μ. και αρκετά ανεβασμένο στα 200μ/ 80-100 m moles / Kgr μύ και πολύ περισσότερο στους πρωταθλητές. Τό ενεργειακό ποσό που χρειάζεται για τή μυϊκή εργασία/ χρέος O₂ από τό δρόμο εξοφλείται κατά τήν περίοδο τής ανάληψης ή φάση αποκατάστασης που διαρκεί από 8' - 20' λεπτά, ανάλογα τής αγωνιστικής απόστασης, όπου τόσο η συχνότητα αναπνοής όσο και η καρδιακή συχνότητα επανέρχονται στο επίπεδο τής ήρεμίας/ φυσιολογικά όρια.

1.2 ΔΡΟΜΟΣ 400μ. ΧΩΡΙΣ ΚΑΙ ΜΕ ΕΜΠΟΔΙΑ

1. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

1. Μυϊκή λειτουργία.

Πηγές και μηχανισμοί παραγωγής μυϊκής ενέργειας:

Τό βασικό σύστημα από τό όποίο οί κινητήριοι μύς άντλούν ένέργεια είναι τό "γαλακτικό σύστημα".

Τό μυϊκό γλυκογόνο άποδομείται χωρίς τήν παρουσία O_2 / άναερόβια γλυκόλυση μέ τήν παραγωγή γαλακτικού όξέος / γαλακτικός μηχανισμός παραγωγής μυϊκής ένέργειας.

Ο μηχανισμός αυτός / "γαλακτικό σύστημα" άποτελεί τόν βασικότερο παράγοντα άπόδοσης τών δρομέων τών 400μ. χωρίς καί μέ έμπόδια. Όσο βελτιώνεται η ισχύς τού μηχανισμού αυτού / παραγωγή μεγαλύτερης ποσότητας γαλακτικού όξέος μέσα στους κινητήριους μύς, καί η ικανότητα τους νά εργάζονται κάτω άπό αυτές τίς συνθήκες / ειδική άντοχή τών μυών, τόσο η άπόδοση θά βελτιώνεται.

Η άναγκαία ποσότητα O_2 για τίς έσωτερικές καύσεις καί τήν άπελευθέρωση ένέργειας σέ μιá μέγιστη προσπάθεια / μυϊκή ένταση γύρω από τήν όριακή πού διαρκεί 44" - 48" περίπου, κυμαίνεται γύρω στά 25 - 30 *lit*. Από τό ένεργειακό αυτό ποσό τό 17 - 20% δηλαδή 4 - 5 *lit* έξασφαλίζεται μέ τόν άερόβιο μηχανισμό / χρησιμοποίηση τού άποθηκευμένου O_2 στους κινητήριους μύς δηλαδή τής μυσσφαιρίνης καί τού μεταφερόμενου μέ τό αίμα O_2 . Τό ύπόλοιπο 83 - 85% δηλαδή 21 - 25 *lit* άντιπροσωπεύει τό "χρέος O_2 " τό όποίο φθάνει σέ ύψηλές τιμές.

Επειδή, η διάρκεια τού δρόμου είναι άρκετά μεγάλη / 44 - 48" καί η ένταση τής μυϊκής προσπάθειας γύρω από τή μέγιστη / 98% περίπου, στό τέλος τού δρόμου στους μύς καί στό

κυκλοφορούμενο αίμα συγκεντρώνονται μεγάλα ποσά γαλακτικού όξέος / γαλακτικό χρέος O_2 πού μπορεί νά φθάσει σέ 140 - 170 *m moles / Kgr* μύ ή γύρω στά 60 - 70 γραμμάρια για όλη τή μυϊκή μάζα ή περισσότερο άπό 250 *mgr / 100 ml* αίματος, δηλαδή 25 φορές περισσότερο τού φυσιολογικού πού συνεπάγεται πτώση τού *PH* τού φλεβικού αίματος κάτω από 7 / όξυαιμία, πράγμα πού άναστέλλει τή λειτουργία τού νευρομυϊκού συστήματος / μεταβίβαση νευρικών ώσεων στην τελική κινητική πλάκα.

2. Νευρική λειτουργία.

Τόσο τό κεντρικό νευρικό σύστημα όσο καί τό περιφερικό μετά τήν έναρξη τού δρόμου καί κατά τή διάρκεια τού δρόμου λειτουργούν άρκετά έντονα, άν καί τό κεντρικό νευρικό σύστημα αύξάνει τή λειτουργία του πριν δοθεί η έκκίνηση λόγω της αύξησης τού βαθμού έρεθιστικότητας τών νευρικών κυττάρων τού έγκεφαλικού φλοιού. Κινητοποιούνται τό δυνατόν όλες οί "έσωτερικές έφεδρείες" τού όργανισμού: "στρατολογούνται" περισσότερες κινητικές μονάδες τόσο ταχείας συστολής όσο καί βραδείας συστολής τών κινητηρίων μυών καί κυρίως των ποδιών κάτω άπό συνθήκες άριστου βαθμού συναρμογής, ένεργοποιούνται οί χημικές παρακαταθήκες τών μυών

κίνησης και αύξάνονται οι μεταβολικές διεργασίες των μυών / διάβασε 60 — 200μ. χωρίς και με εμπόδια και νευρική λειτουργία μέσων αποστάσεων.

3. Αναπνευστική λειτουργία.

Από την αρχή του δρόμου, η λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος αρχίζει να γίνεται αρκετά έντονη. Η συχνότητα των αναπνευστικών κινήσεων επιταχύνεται ώστε να διευκολύνει την ανταλλαγή των αερίων / πρόσληψη O_2 και αποβολή CO_2 δηλαδή αύξάνονται οι συνθήκες οξυγόνωσης του αίματος, δέν δημιουργείται αναπνευστική ανεπάρκεια που εκδηλώνεται με δύσπνοια.

Συνήθως, οι καλά προπονημένοι δρομείς των 400μ. χωρίς και με εμπόδια κατά τη διάρκεια του δρόμου εκτελούν 15 περίπου αναπνοές / συνήθως μικρού εύρους και "πλευρικές". Στο τέλος του δρόμου η αναπνευστική λειτουργία είναι πολύ αυξημένη. Η συχνότητα των αναπνευστικών κινήσεων ξεπερνάει τις 60 / 1', η οποία διατηρείται για 2 — 3 λεπτά και στη συνέχεια ελαττώνεται προοδευτικά με τη βελτίωση του πνευμονικού αερισμού για να επανέλθει στα φυσιολογικά επίπεδα / κατάσταση ηρεμίας μετά από 15' — 20' λεπτά.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Κατά τη διάρκεια του δρόμου κι' όταν, ο δρομέας έχει διατρέξει περισσότερο από το μισό της διαδρομής / 250μ. περίπου, εμφανίζεται το "νεκρό σημείο" κι' ο "δεύτερος άνεμος" που συνδέονται περισσότερο με τη λειτουργία της άναπνοής / "άναπνευστική ανεπάρκεια" ή "έλλειψη άναπνοής" και λιγότερο με την κυκλοφορική λειτουργία / κάματος των μυών / διάβασε πιο κάτω "νεκρό σημείο" και "δεύτερος άνεμος".

4. Κυκλοφορική λειτουργία.

Αμέσως με την έναρξη του δρόμου δραστηριοποιείται η κεντρική και περιφερική κυκλοφορική λειτουργία για τη μεταφορά αυξημένης ποσότητας αίματος αν και πριν αρχίσει ο δρόμος κατά τη φάση της προετοιμασίας αυτή βρίσκεται αρκετά ανεβασμένη / αύξηση ΚΛΟΑ και αρτηριακής πίεσης. Στο τέλος της προσπάθειας η καρδιακή συχνότητα φθάνει σε πολύ υψηλά επίπεδα / συνήθως ξεπερνάει τους 200 παλμούς / 1' και η αρτηριακή πίεση γίνεται 230 -- 250 / 40 -- 50 mm Hg περίπου, και αυτό είναι ένδειξη άριστης περιφερικής προσαρμογής που μόνο οι δρομείς υψηλών επιδόσεων μπορούν να επιδείξουν.

Η επάνοδος του κυκλοφορικού στα φυσιολογικά επίπεδα / κατάσταση ηρεμίας 50 -- 70 παλμοί / 1' επιτυγχάνεται

20' – 30' λεπτά μετά το τέλος της προσπάθειας / φάση ανάληψης ανάλογα με το βαθμό προσαρμοστικής ικανότητας του κάθε δρομέα / αερόβια ισχύς.

5. Ενδοκρινική λειτουργία.

Πρίν αρχίσει ο δρόμος / μέρος προετοιμασίας, κατά τη διάρκεια του δρόμου και κυρίως μετά το δρόμο, το ενδοκρινικό σύστημα βρίσκεται σε αύξημένη λειτουργική κατάσταση / υπερλειτουργία.

Λόγω της έκκρισης ορμονών / αδρεναλίνης και νοραδρεναλίνης κινητοποιείται το κυκλοφορικό σύστημα / αυξάνεται η λειτουργία καρδιάς και αγγείων.

Η νεφρική λειτουργία, τόσο κατά τη διάρκεια του δρόμου όσο και μετά το δρόμο είναι αρκετά αυξημένα λόγω της αύξησης της αρτηριακής πίεσης και της μεγάλης της διάρκειας, ώστε να εξασφαλιστεί η ομοιοστασία του σώματος και να συμβάλλει στη ρύθμιση και διατήρηση της όξεοβασικής ισορροπίας / PH 7,2 – 7,3. Στο τέλος της μυϊκής προσπάθειας, η έκκριση ιδρώτα είναι αρκετά έντονη και η απώλεια του οργανισμού σε νερό και άλατα είναι μεγάλη / 300 – 400 περίπου γραμμάρια.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: 1. Ένας δρομέας που δεν είναι καλά προετοιμασμένος ισωματοψυχικά, σ'έναν σκληρό συναγωνισμό που απαιτεί μέγιστη προσπάθεια και κάτω από την υπέρταση του νευρικού συστήματος που τον κάνει να υπερβαίνει τα ανώτερα όρια της ενεργειακής του επιβάρυνσης, είναι δυνατόν να φτάσει μέχρι την πλήρη σωματική εξάντληση με τα γνωστά σύνδρομα : ημικρανία, λυποθυμική τάση, απώλεια της μυϊκής δύναμης, απώλεια της συνείδησης, κ.λ.π

2. "Ομοιοστασία" : η διατήρηση σταθερής της σύστασης του υγρού των ιστών, από το οποίο τα κύτταρα παραλαμβάνουν όλες τις ουσίες που χρησιμοποιούν και αποδίδουν σ' αυτό τα προϊόντα του μεταβολισμού.

Περίοδος ανάληψης ή φάση αποκατάστασης

Μετά το τέλος της προσπάθειας λόγω του αυξημένου χρέους O₂ και της συγκέντρωσης μεγάλης ποσότητας αποβλήτων του μεταβολισμού / γαλακτικό, ούρικό, αμμωνιακό όξύ, για να επανέλθουν οι λειτουργίες του οργανισμού στα φυσιολογικά επίπεδα χρειάζεται χρόνος περισσότερος από 30'.

"Νεκρό σημείο" ΚΑΙ "Δεύτερος άνεμος"

Κατά τη διάρκεια ενός αγωνιστικού δρόμου 400μ. χωρίς

καί μέ ἐμπόδια καί στά 250μ. περίπου μετά τήν ἐκκίνηση παρά τήν κινητοποίηση τών καρδιοαναπνευστικών συστημάτων γιά ἐνεργειακή ἀντιρρόπηση σέ δρομείς συνήθως ἀρχάριους ή ἀπροπόνητους, δημιουργούνται ἐσωτερικές διαταραχές μέ ἀποτέλεσμα ὁ δρομέας νά παρουσιάζει δυσάρεστα λειτουργικά προβλήματα:

* ἀκατάστατη, ἀρρυθμη, ταχεία καί ἐπιφανειακή ἀναπνοή / "δύσπνοια", η ὁποία συνοδεύεται μέ ὑποκειμενικό αἶσθημα δυσφορίας / σφιγμένα δόντια, μορφασμοί, ἀτονες καί ἀρρυθμες χωρίς συντονισμό κινήσεις ποδιών καί χεριών.

* πολύ "σκληρό" / ὡς πρὸς τήν πίεση πού ἀσκεῖ στά ψηλαφούντα δάκτυλα καί ἐνδειξη ὑψηλῆς ἀρτηριακῆς πίεσης, καί χωρίς ρυθμό καρδιακό σφυγμό,

* αἴσθηση "σφιξιματος" στό στήθος, ζάλη, ἱλιγγοί,

* αἴσθηση τῆς κόπωσης, μέ πόνους σέ διάφορες μυϊκές μάζες, ἀνικανότητα γιά συνέχιση τῆς προσπάθειας του στό τρέξιμο / ἔχει τή σκέψη του στήν ἐγκατάλειψη τῆς προσπάθειας / του ἀγώνα.

Ὅλα αὐτά τὰ δυσάρεστα φυσιολογικά συμπτώματα ἀποτελοῦν τὸ "νεκρὸ σημεῖο" τὸ ὁποῖο βασικά συνδέεται μέ τήν "ἐλλειψη ἀναπνοῆς".

Ἡ ἀναπνευστική λειτουργία δέν εἶναι δυνατόν νά κινητοποιηθεῖ σ' ἓνα τόσο μικρὸ χρονικὸ διάστημα. Τὸ πρωτεύον ἀναπνευστικὸ κέντρο γιά νά κινητοποιήσῃ τήν ἀναπνευστικὴ λειτουργία ὥστε ν' αὐξηθεῖ τὸ μέγεθος τῆς ἀναπνοῆς χρειάζεται

τήν ἐπίδραση τοῦ CO₂. Ἡ ἐλλειψη ὁμως τοῦ CO₂ στήν ἀρχὴ τῆς προσπάθειας εἶναι η βασικὴ αἰτία πού δημιουργεῖ τὴ δύσπνοια / ἀνεπαρκῆς ἀνταλλαγὴ ἀναπνευστικῶν ἀερίων, κι ὅλα τὰ πῖο πάνω ἀναπνευστικὰ συμπτώματα.

Ὅταν ὁ δρομέας κατορθώσῃ νά διανύσῃ ἀπόσταση περισσότερη ἀπὸ 250μ. μέ τὴ μέγιστη δυνατὴ προσπάθεια / ἐνταση γύρω ἀπὸ τὴν ὀριακὴ, τότε τὰ δυσάρεστα λειτουργικά συμπτώματα / δύσπνοια, δυσφορία, κ.λ.π ἀρχίζουν νά ἐξαφανίζονται / ξεπερνιέται τὸ "νεκρὸ σημεῖο" κι ἓνα αἶσθημα ἀνακούφισης καταλαμβάνει τὸν δρομέα. Εἶναι μιὰ φυσιολογικὴ διαρρυθμισὴ / προσαρμογὴ τῶν λειτουργιῶν τοῦ ὀργανισμοῦ πού λέγεται "δεύτερος ἀνέμος" / second wind δευτέρη ἀναπνοή".

* Ἡ ἀναπνοὴ γίνεται πῖο ρυθμικὴ, ἐλαττώνεται λίγο η συχνότητα κι αὐξάνεται τὸ εὖρος τῆς / βάθος.

* Ἡ καρδιακὴ λειτουργία σταθεροποιεῖται σέ ὑψηλά ἐπίπεδα / αὐξημένη καρδιακὴ παροχὴ κυρίως μέσω τῆς αὐξησης τοῦ ὄγκου παλμοῦ καί τοῦ ρυθμικότερου σφυγμοῦ.

* Οἱ κινητήριοι μῦς ἀντιδρῶν μέ μιὰ ἀνανεωμένη δύναμη παρά τὴν ὀξέωση / ἀθροισμὸ ἀποβλήτων τοῦ μεταβολισμοῦ πού ἔχουν ὑποστῆι κατὰ τὴν ἐντονὴ λειτουργία τους.

Αἰτιολόγηση τοῦ "νεκροῦ σημείου"
καί τοῦ "δεύτερου ἀνέμου"

Εἶναι ἀποτέλεσμα μιᾶς σύνθετης ἀντιρρόπησης η ὁποία

δέν εμφανίζεται στο πρώτο μέρος του αγωνιστικού δρόμου / στο μισό πρώτο της απόστασης αλλά συνήθως μετά απ' αυτό.

Λόγω της καταβολής έντονης μυϊκής προσπάθειας από την αρχή του δρόμου οι απαιτήσεις σε O_2 αυξάνονται απότομα. Το καρδιο – πνευμονικό σύστημα δέν δραστηριοποιείται άμεσα αλλά προοδευτικά. Έτσι δημιουργείται μία δυσαναλογία μεταξύ της αιφνίδιας αύξησης των απαιτήσεων και της μικρής παροχής αίματος / μεταφοράς O_2 στους ιστούς των κινητηρίων μυών που έχει σαν αποτέλεσμα ν' αυξάνεται η όξυνση των ιστών.

Το γαλακτικό όξύ αυξάνει πολύ γρήγορα για να φθάσει τη μέγιστη του τιμή καθώς ο δρομέας πλησιάζει το "νεκρό σημείο". Κι αυτό γιατί με τη συνέχιση του δρόμου κάτω από έντονη μυϊκή προσπάθεια, επέρχεται αλλοίωση ορισμένων ένζυμων με αποτέλεσμα να μὴν ενεργοποιείται το O_2 με το γλυκόγονο και να μὴν αποβάλλεται το γαλακτικό όξύ. Κατά τη διάρκεια του "νεκρού σημείου" οι αρτηριακές αναστομώσεις των μυών αποκλείονται και ολόκληρη η ποσότητα του αίματος αναγκάζεται να περάσει μέσα από τα τριχοειδή αυξάνοντας έτσι την επιφάνεια του μεταβολισμού. Ο μηχανισμός αυτός διευκολύνει την αποβολή από τους μύς των προϊόντων του μεταβολισμού / γαλακτικό όξύ κι αυξάνει την ποσότητα του αποβαλλόμενου CO_2 .

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία αισθήματος ανακούφισης και ικανότητας για συνέχιση της προσπάθειας του δρομέα.

Η κρίσιμη στιγμή / νεκρό σημείο διευκολύνεται και ξεπερνιέται ανώδυνα από τη στιγμή που το αίμα επιστρέφει από τα τριχοειδή στους εργαζόμενους μύς.

Η υποκειμενική ανακούφιση αποτελεί τότε νέα "σταθερή κατάσταση" που λέγεται "δεύτερο στάδιο αναπνοής" ή "δεύτερος άνεμος" σαν αποτέλεσμα της έντατικοποίησης του καρδιοπνευμονικού συστήματος, της αύξησης της θερμοκρασίας του σώματος, την αποβολή αρκετής ποσότητας ιδρώτα / ρύθμιση όξεοβασικής ισορροπίας.

Οι φυσιολογικές αυτές διαταραχές και διαρρυθμίσεις / νεκρό σημείο και δεύτερος άνεμος, συνήθως, παρουσιάζονται σε δρομείς που δέν έχουν καλά προετοιμαστεί πριν τον αγώνα / προθέρμανση, ενώ αντίθετα καλά προπονημένους και με σωστή προετοιμασία πριν τον αγώνα δρομείς, οι διαρρυθμίσεις μπορούν να γίνουν κατά τρόπο άοριστο, χωρίς να δημιουργηθεί νεκρό σημείο, ώστε να περάσει τελείως απαρατήρητο / χωρίς έκδηλα τα δυσάρεστα συμπτώματα που αναφέρθηκαν.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Το νεκρό σημείο και ο δεύτερος άνεμος μπορεί να εμφανιστούν σ' όλους τους δρόμους μέχρι τα 5.000μ / π.χ στα 800μ. γύρω στα 500 – 550μ., στα 1.500μ. μετά τα 1.000 – 1.200μ. και 5.000μ. μετά τα 3.500μ. κι' εφ' όσον ο ρυθμός του δρόμου ξεφύγει απ' τη σταθερή κατάσταση του δρομέα / προηγηθεί παρατεταμένο "ντεμαράζ". Ο πίνακας που ακολουθεί δίνει την απόσταση της διαδρομής, και την ένταση με την οποία διανύεται, την δυναμένη να εμφανισθεί ο "πανικός" ή το "νεκρό σημείο".

Απόσταση	Δυνατή απόσταση εμφάνισης του πανικού	Ρυθμός- ταχύτης μ. sec.
400μ.	250 - 300μ.	8.0
800μ.	550 - 600μ.	6.9
1.500μ.	1.150 - 1.200μ.	6.3
3.000μ.	2.000 - 2.500μ.	5.3

Δρόμοι μέσων αποστάσεων / ημιαντοχής / μικτοί δρόμοι.

800μ. - 1.500μ.

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

1. Μυϊκή λειτουργία:

Πηγές και μηχανισμοί παραγωγής μυϊκής ενέργειας.

Η ενεργειακή ανάγκη των κινητηρίων μυών εξασφαλίζεται τόσο από το "γαλακτικό σύστημα" / άναερόβιος μηχανισμός, όσο και από το σύστημα O₂ / αερόβιο σύστημα. Δηλαδή, τ'άγωνίσματα των μέσων αποστάσεων είναι μία "μικτή" μυϊκή εργασία με ανάλογο ποσοστό συμμετοχής και των δύο μηχανισμών γι'αυτό και λέγονται "μικτοί δρόμοι" ή "μυϊκές και κυκλοφορικές αποστάσεις".

Στό δρόμο των 800μ. λόγω της μικρότερης διάρκειας της προσπάθειας, ο άναερόβιος μηχανισμός υπερέχει λίγο του αερόβιου ενώ αντίθετα στο δρόμο των 1.500μ. υπερέχει λίγο ο αερόβιος μηχανισμός. Έτσι: 1. για ένα δρόμο 800μ. που διατρέχει με τη μέγιστη δυνατή προσπάθεια / ανώτατη μέση ταχύτητα και σε χρόνο 1':43" η ενεργειακή απαίτηση σε O₂ κυμαίνεται σε 27 λίτρα. Κι'αυτό για δρομείς που έχουν αερόβια

ικανότητα / μέγιστη πρόσληψη O₂, 5 λίτρα/1' και αναερόβια ικανότητα / μέγιστο χρέος O₂, 18 λίτρα/1'.

Η ποσότητα του O₂ που καταναλώνεται κατά την προσπάθεια του ορόμου φτάνει τα 9 λίτρα περίπου και τα υπόλοιπα 18 λίτρα αποτελούν το χρέος O₂.

Ετσι η ενεργειακή δαπάνη των 27 λίτρων καλύπτεται με ποσοστό συμμετοχής των μηχανισμών: αερόβιος 33% και αναερόβιος 67%.

2. Για ένα δρόμο 1500μ. που διατρέχεται με μέγιστη δυνατή προσπάθεια / ανώτατη μέση ταχύτητα σε χρόνο 3':40" περίπου, η ενεργειακή απαίτηση σε O₂ κυμαίνεται σε 35 – 37 λίτρα. Η ποσότητα O₂ που καταναλώνεται κατά τη προσπάθεια του δρόμου φτάνει τα 17 – 19 λίτρα περίπου και τα υπόλοιπα 18 λίτρα αποτελούν το χρέος O₂. Κι αυτό για δρομέα με αερόβια ικανότητα / μέγιστη πρόσληψη O₂ 5 λίτρα / 1' και αναερόβια ικανότητα / μέγιστο χρέος O₂, 18 λίτρα / 1'.

Ετσι, η ενεργειακή απαίτηση των 35 – 37 λίτρων καλύπτεται με ποσοστό συμμετοχής των μηχανισμών: αερόβιος 52% και αναερόβιος 48%. Τα ποσοστά αυτά τόσο για τον δρόμο των 800μ. όσο και για τα 1.500μ. αλλάζουν λίγο ανάλογα με το επίπεδο της αερόβιας και αναερόβιας ικανότητας του κάθε δρομέα.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ: 1. Οι δρομείς υψηλών επιδόσεων διακρίνονται για τους υψηλούς δείχτες τόσο της αερόβιας ικανότη-

τας / χρέος O₂, 130 – 160 ml / Kg μύ.

2. Με βάση τους μηχανισμούς μυϊκής ενέργειας και τη συμμετοχή τους στην προσπάθεια κατά τη διάρκεια του δρόμου, οι δρομείς των μέσων αποστάσεων διακρίνονται σε τρεις τύπους:

α) τον κατ' εξοχήν "αναερόβιο" τύπο / υπερέχει ο αναερόβιος μηχανισμός.

β) τον κατ' εξοχήν "αερόβιο" τύπο / υπερέχει ο αερόβιος μηχανισμός και

γ) τον "ισορροπημένο" τύπο / ίδιο ποσοστό συμμετοχής των μηχανισμών.

α) Οι δρομείς που ανήκουν στον αναερόβιο τύπο για να βελτιώσουν τις επιδόσεις τους θα πρέπει να αποβλέπουν στη βελτίωση και μεγιστοποίηση της αναερόβιας ισχύς τους. Στη κατηγορία αυτή ανήκουν οι δρομείς των 400μ. οι οποίοι αν δεν μπόρεσαν να διακριθούν στο αγώνισμα των 400μ. είναι περισσότερο εύκολο να επιταχύνουν αυτό στο δρόμο των 800μ.

β) Οι δρομείς που ανήκουν στον αερόβιο τύπο για να βελτιώσουν τις επιδόσεις τους θα πρέπει να αποβλέπουν στη βελτίωση και μεγιστοποίηση της αερόβιας ισχύς τους / μέγιστη πρόσληψη O₂ και υψηλό επίπεδο "σταθερής κατάστασης" σ' όλη τη διάρκεια της προσπάθειας.

γ) Οι δρομείς που επιτυγχάνουν καλές επιδόσεις στο δρόμο των 800μ. και δεν μπορούν να διακριθούν ως πρωταθλητές ή να επιτύχουν υψηλές επιδόσεις είναι περισσότερο εύκολο να επιτύχουν στο δρόμο των 1.500μ. βελτιώνοντας και

μεγιστοποιώντας την αερόβια ισχύ τους.

2. Νευρική λειτουργία.

Κατά τη διάρκεια της προσπάθειας / διάρκεια δρόμου το κεντρικό και περιφερικό σύστημα εργάζονται αρκετά έντονα. Η λειτουργία των φυτικών κέντρων / συμπαθητικό και παρασυμπαθητικό αρχίζει μετά την εκκίνηση ώστε:

1. να κινητοποιηθεί και δραστηριοποιηθεί το αναπνευστικό και καρδιαγγειακό σύστημα για έπαρκή οξυγόνωση του αίματος και άνεφοδιασμό των μυών σε O_2 και ενεργειακές ουσίες/ άπομάκρυνση των προϊόντων του μεταβολισμού που δυσχεραίνουν τη λειτουργία των μυών.

2. να κινητοποιηθεί και δραστηριοποιηθεί το ενδοκρινικό σύστημα: νευροεκκρίσεις για να απελευθερωθούν μεγάλες ποσότητες " διαβητικών ουσιών " / άκετυλοχολίνη, άνδρεναλίνη, νορ-άνδρεναλίνη, ισταμίνη, γλυκαγόνη, χολιστερόλη, άλδοστερόνη, κ.λ.π

3. να κινητοποιηθούν και δραστηριοποιηθούν οι κινητήριοι μύς, τόσο ταχείας αντίδρασης όσο και βραδείας των ποδιών.

Γενικά, και από την αρχή του δρόμου και κατά τη διάρκεια της προσπάθειας, η νευρική λειτουργία είναι αρκετά αύξημένη ώστε να εξασφαλίσει ένα άόριστο συντονισμό των κινήσεων μέσω της σωστής κατανομής του μυϊκού τόνου σε συνδυασμό με τις λειτουργίες του οργανισμού που συνδέονται με

τη μυϊκή προσπάθεια δηλαδή μιá άριστη τεχνοσυντονιστική ικανότητα σε σχέση με την οικονομία / κατανάλωση μυϊκής ενέργειας.

3. Αναπνευστική λειτουργία.

Κατά τη διάρκεια της προσπάθειας το αναπνευστικό σύστημα εργάζεται αρκετά έντονα.

Η συχνότητα των αναπνευστικών κινήσεων αυξάνει σε 25 – 30/1' και ό κατά λεπτό όγκος αναπνεόμενου άερα φτάνει στα 60 λίτρα/1' περίπου – η άναπνοή είναι κυρίως πλευρική.

Μετά το τέλος της προσπάθειας η αναπνευστική λειτουργία επανέρχεται στα φυσιολογικά επίπεδα, 10 – 15/1'.

4. Κυκλοφορική λειτουργία.

Το καρδιαγγειακό σύστημα δραστηριοποιείται άμέσως με την έναρξη του δρόμου για να φτάσει σε άρκετά ύψηλά λειτουργικά επίπεδα κατά τη διάρκεια του δρόμου και κυρίως στο τέλος του δρόμου όπου η καρδιακή συχνότητα φτάνει περίπου τους 200 σφυγμούς/1' περίπου και η άρτηριακή πίεση 160 – 170 / 50 – 60 mm Hg'

Η επάνοδος της κυκλοφορίας στα φυσιολογικά επίπεδα / κατάσταση ήρεμίας επανέρχεται σε 30' – 40', μετά το τέλος της προσπάθειας/ φάση ανάληψης.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η αύξηση της καρδιακής λειτουργίας σε ύψηλά επίπεδα / ταχυκαρδία που εμφανίζεται σε μερικούς σπρίντερς πριν αρχίσουν την προσπάθεια τους / πριν δοθεί ο πυροβολισμός για την εκκίνηση, έχει έγκληματική προέλευση παρά λειτουργική. Είναι αποτέλεσμα συναισθηματικών καταστάσεων, ψυχοδιανοητικών διεργασιών που δημιουργούνται σε συνθήκες αγώνα.

5. Ενδοκρινική λειτουργία.

Με την κινητοποίηση της νευρικής λειτουργίας / φυτικών κυττάρων, αυξάνει άμεσα η λειτουργία του ενδοκρινικού συστήματος για να συμβάλλει στην αποκατάσταση της λειτουργικής έτοιμότητας των κανονιστικών συστημάτων.

Οι ιδρωτοποιοί αδένες υπερλειτουργούν / θερμορύθμιση και η έκκριση ιδρώτα είναι άφθονη με μεγάλη ποσότητα μεταλλικών αλάτων.

Η νευρική λειτουργία είναι πολύ αυξημένη για την εξασφάλιση της ομοιοστασίας ΡΗ 7'

Τα ούρα είναι συμπυκνωμένα πολύ / υπέρτονα, όξινα ούρα, αλλά σε μικρή ποσότητα αφού αρκετή ποσότητα νερού

αποβάλλεται με τον ιδρώτα.

Περίοδος αποκατάστασης ή φάση ανάληψης

Για την αποκατάσταση των λειτουργιών του οργανισμού στα φυσιολογικά επίπεδα και κυρίως του ενδοκρινικού χρειάζεται χρόνος περισσότερος από 40'.

Δρόμοι μεγάλων αποστάσεων / άντοχής / κυκλοφορικές

αποστάσεις

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

1. Μυϊκή λειτουργία.

Πηγές και μηχανισμοί παραγωγής μυϊκής ενέργειας.

Η ενεργειακή ανάγκη εξασφαλίζεται από το "σύστημα O₂" με τον αερόβιο μηχανισμό παραγωγής μυϊκής ενέργειας. Ο αναερόβιος μηχανισμός στην προμήθεια ενέργειας παίζει έναν πολύ άσημαντο ρόλο κατά τη διάρκεια του δρόμου. Ο

ρόλος του όμως είναι σημαντικός σ'έναν αγώνα πού η τύχη του κρίνεται στο τελευταίο μέρος του δρόμου. Σ'έναν τέτοιο αγώνα μεταξύ δύο ισάξιων δρομέων θα νικήσει ο δρομέας εκείνος πού έχει μεγαλύτερη αναερόβια ισχύ / ικανότητα για μέγιστο χρέος O₂.

Η ενεργειακή απαίτηση σε O₂ είναι:

1. για τους δρομείς 3000μ. ή 3.000μ. στήπλ και για επίδοσεις 7':30'', 8':10'' αντίστοιχα, κυμαίνεται στα 60 λίτρα περίπου κι' αυτό σε δρομείς άντοχής με πλούσια αναερόβια και αερόβια ικανότητα / μέγιστη πρόσληψη O₂, 6 λίτρα / 1' ή 75–85 ml O₂ / 1' Kg σωματικού βάρους και μέγιστο χρέος O₂, 16 λίτρα.

Η ποσότητα του O₂ πού καταναλώνεται κατά τη διάρκεια του δρόμου φτάνει τα 45 λίτρα περίπου και τα υπόλοιπα 16 λίτρα αποτελούν το χρέος O₂ πού δημιουργείται στην αρχή του δρόμου / κατά τη διάρκεια των δύο πρώτων στροφών / 2'–3' ή κατά τη διάρκεια του τελευταίου μέρους του δρόμου / τελευταία στροφή όπου ο δρομέας αναπτύσσει μεγαλύτερη ταχύτητα, για να τερματίσει ξεφεύγει από το steady - state / "σ τ α θ ε ρ ή κ α τ ά σ τ α σ η", ή ακόμη κατά τις επιταχύνσεις / αλλαγές ρυθμού – "ντεμαράζ".

Ετσι, η ενεργειακή δαπάνη των 60 – 62 λίτρων καλύπτεται με ποσοστό συμμετοχής των μηχανισμών : αερόβιος 74%, και αναερόβιος 26%.

2. για το δρόμο των 5.000μ. και για μια πιθανή επίδοση

13':30'' η ενεργειακή απαίτηση σε O₂ κυμαίνεται σε 97 λίτρα περίπου και για δρομείς με μέγιστη πρόσληψη O₂, 6 λίτρα / 1' και μέγιστο χρέος O₂ 16 λίτρα, η οποία καλύπτεται με ποσοστό μηχανισμών : αερόβιος 84% και αναερόβιος 16%.

3. για το δρόμο των 10.000μ. και για μια επίδοση 28':00 η ενεργειακή απαίτηση σε O₂ κυμαίνεται σε 185 λίτρα περίπου και για δρομείς με τις πιο πάνω αερόβιες και αναερόβιες ικανότητες πού καλύπτεται με ποσοστό συμμετοχής των μηχανισμών : αερόβιος 90% και αναερόβιος 10% περίπου.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ

**ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΚΑΙ ΧΡΕΟΣ O₂**

**ΠΗΓΕΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΥΪΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤ' ΑΓΩΝΙΣΜΑΤΑ
ΤΩΝ ΔΡΟΜΩΝ ΤΟΥ ΣΤΙΒΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΚΟΝΙΣΤΡΑΣ**

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΥΪΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ						ΑΝΤΟΧΗ			
	ΑΤΡ - ΡC + ΓΑΛΑΚΤΙΚΟ + O ₂			ΑΤΡ - ΡC + ΓΑΛΑΚΤΙΚΟ + ΟΞΥΓΟΝΟ			ΟΞΥΓΟΝΟ			
	100μ. 110μ.έμ 100μ.έμ	200μ. 200μ.έμ	400μ. 400μ.έμ	800μ.	1.500μ.	3.000μ. 3.000μ. στήηηλ.	5.000μ.	10.000μ.	ΜΑΡΑΘΩΝΙΟΣ ΔΡΟΜΟΣ ΒΑΔΗΝ 20 - 50 ΧΙΛΙΟΜ.	
ΑΓΩΝΙΣΜΑΤΑ	0:10" 0:13" 0:12".5	0:20" 0:22"	0:44" 0:47"	1':45"	3':45"	8':00" 8':30"	14':00"	29':00"	2 ώρ. 15':00" 1ώρ. 30':00" 4ώρ. 30':00"	
ΧΡΟΝΟΣ										
ΑΕΡΟΒΙΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ -ΚΑΥΣΙΩΣ-	5%	10%	17% 20%	35%	50%	58% 80%	80%	90%	100%	
ΑΝΑΕΡΟΒΙΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ -ΔΙΑΣΠΑΣΙΩΣ-	95%	90%	83% 80%	65%	50%	42% 48%	20%	10%	0	
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΓΙΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ	8" → 43"			2' →						
ΙΣΧΥΣ ΣΕ ΧΙΛΙΟΘΕΡΜΙΔΕΣ	82,8	24,8						15		
ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΜΥΪΚΩΝ ΙΝΩΝ	ΜΕΓΙΣΤΟ	ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΟ	ΜΕΓΑΛΟ	ΜΕΤΡΙΟ	ΜΙΚΡΟ					
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ ΜΥΪΚΗΣ ΔΥΝΑΜΕΩΣ-ΔΥΝΑΜΗ ΟΜΑΔΑΣ ΜΥΩΝ	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ					

Σημείωση: Στ' αγωνίσματα των δρόμων μέσων και κυρίως των μεγάλων αποστάσεων η βασική ενέργεια για τη λειτουργία των μυών, προμηθεύεται από την καύση των υδατανθράκων - γλυκεόγων - και των λιπών - λιπαρών όξείων.
Κι' αυτό προποθείται άπαιρη ποσότητα O₂ δηλαδή ικανότητα των μυών για μέγιστη πρόσληψη - καταπόληση - O₂ (λίτρα/ένα πρώτο λεπτό).

ΑΓΩΝΙΣΜΑ	Χρόνος	Μεγίστη Πρόσληψη O ₂	Μέγιστο Χρέος O ₂	Ενεργειακό Απόθεμα 100%	Αερόβιες και Αναερόβιες Ικανότητες
ΔΡΟΜΟΣ 100μ.	0:10"	0,7λ. = 7,5%	8,30λ. = 92,5%	9 λίτρα	ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ O ₂ = 4lit/1' ΜΕΓΙΣΤΟ ΧΡΕΟΣ O ₂ = 20 λίτρα
ΔΡΟΜΟΣ 200μ.	0:20"	1,40λ. = 7,5%	16,60λ. = 92,5%	18 λίτρα	
ΔΡΟΜΟΣ 400μ.	0:44"	3λ. = 17%	20λ. = 83%	23 λίτρα	
ΔΡΟΜΟΣ 800μ.	1':43"	9,40λ. = 33%	18λ. = 67%	27,40 λίτρα	ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ O ₂ = 5λίτρα/1' ΜΕΓΙΣΤΟ ΧΡΕΟΣ O ₂ = 18 λίτρα
ΔΡΟΜΟΣ 1.500μ	3':35"	19,50λ. = 52%	18λ. = 48%	37,5 λίτρα	
ΔΡΟΜΟΣ 3.000μ.	7':30"	45λ. = 74%	16λ. = 26%	61,00 λίτρα	ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ O ₂ = 6 λίτρα/1'
ΔΡΟΜΟΣ 5.000μ.	13':30"	81λ. = 83,5%	16λ. = 16,5%	97,00 λίτρα	
ΔΡΟΜΟΣ 10.000μ.	28':00"	168λ. = 91%	16λ. = 9%	184,00 λίτρα	
ΜΑΙ ΑΘΩΝΙΟΣ ΔΡΟΜΟΣ	2 ΩΡΕΣ 20'	840λ. = 98%	16λ. = 2%	856,00 λίτρα	ΜΕΓΙΣΤΟ ΧΡΕΟΣ O ₂ = 16 λίτρα
ΒΑΔΗΝ 20.000μ.	1 ΩΡΑ 30'	540λ. = 97%	16λ. = 3%	556,00 λίτρα	

Σημείωση: Τόσο η πρόσληψη O₂ όσο και το χρέος O₂ έχουν υπολογιστεί με υψηλές τιμές που μόνο οι υπερπρωταθλητές των δρόμων κάθε κατηγορίας μπορούν να παρουσιάσουν.

Η ένταση της προσπάθειας κατά τη διάρκεια του μεγαλύτερου μέρους του δρόμου είναι 80% περίπου της μέγιστης / μέγιστη αερόβια ισχύς χωρίς να δημιουργείται μεγάλο χρέος O₂. Έτσι, το γαλακτικό όξύ μέσα στους μύς παραμένει σε κάπως χαμηλά επίπεδα, δεν επιδρά στις χημικές αντιδράσεις /δεν αναστέλλει τις μεταβολικές διαδικασίες στους μύς και ο δρομέας δεν ενοχλείται πολύ στην προσπάθεια του. Ο δρομέας διατρέχει την κύρια απόσταση σε "σταθερή κατάσταση".

2. Νευρική λειτουργία.

Όπως και για τους δρόμους μέσων αποστάσεων η νευρική λειτουργία δραστηριοποιείται άμέσως μετά την εκκίνηση για να κινητοποιήσει τόσο τις καρδιοπνευμονικές λειτουργίες / αναπνευστικό και καρδιαγγειακό σύστημα όσο και τις κινητήριες μυϊκές μάζες για ένα ταχύτερο και οικονομικότερο δρόμο.

Το νευρικό σύστημα εξασφαλίζει: το συντονισμό των κινήσεων / άριστο κινητικό ρυθμό, την ανάλογη κατανομή του μυϊκού τόνου μεταξύ των διαφόρων μερών του σώματος και γενικά, ρυθμίζει και κατευθύνει όλες εκείνες τις λειτουργίες του οργανισμού που συνδέονται με την προσπάθεια του δρόμου και τα προβλήματα της τεχνικής του δρόμου. Η λειτουργική αυτή ικανότητα έχει ιδιαίτερη αξία στο δρόμο των 3.000 μ. με φυσικά εμπόδια για την υπερπήδηση των εμποδίων.

3. Αναπνευστική λειτουργία.

Κατά τη διάρκεια της προσπάθειας στο δρόμο η λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος είναι αρκετά αυξημένη. Η συχνότητα και το εύρος των εύρος / βάθος των αναπνευστικών κινήσεων αυξάνουν — γίνεται μία ρυθμική μικτή άναπνοή διαφραγματική και πλευρική.

4. Κυκλοφορικό σύστημα.

Κατά τη διάρκεια της προσπάθειας στο δρόμο το καρδιαγγειακό σύστημα εργάζεται έντονα ώστε να καλύψει την ενεργειακή ανάγκη των μυών, να μεταφέρει μεγαλύτερη ποσότητα αίματος προς την περιφέρεια / συνθήκες καλύτερης αιμάτωσης των μυών.

Η καρδιακή συχνότητα κατά τη διάρκεια της προσπάθειας εκτός του τελευταίου μέρους του δρόμου / αύξηση της έντασης της προσπάθειας, παραμένει σταθερή και σε χαμηλά κάπως επίπεδα / 130 — 170 σφυγμοί / 1' ανάλογα με την αγωνιστική απόσταση / στις μεγαλύτερες αποστάσεις, 10.000 — μααραθώνιος, η Κ.Σ είναι μικρότερη, έτσι ώστε το επίπεδο του γαλακτικού οξέος να παραμένει σε χαμηλά επίπεδα μέσα στους μύς και στο αίμα. Στο τέλος της προσπάθειας και εφόσον αυξηθεί η ένταση, η Κ.Σ φτάνει 180 / 1'. Η αρτηριακή πίεση παραμένει σε χαμηλά επίπεδα 150 — 170 / 50 — 60 mm Hg.

Σε πρωταθλητές υψηλών επιδόσεων η πίεση αυτή αντιστοιχεί σε Κ.Σ — 150 — 170 σφυγμούς / 1'.

Γενικά η απόδοση στους δρόμους μεγάλων αποστάσεων εξαρτιέται κυρίως από την λειτουργικότητα του καρδιαγγειακού συστήματος ώστε να εξασφαλίζεται μία σταθερή κατάσταση υψηλού επιπέδου / υψηλό επίπεδο απορρόφησης O₂ / πρόσληψης O₂, και μία υψηλή λειτουργική ικανότητα και σταθερότητα των νευρο - ενδοκρινικών ρυθμιστικών μηχανισμών / εξισορρόπηση των λειτουργιών του οργανισμού σε μία έντονη κάπως μυϊκή προσπάθεια μεγάλης διάρκειας όπως απαιτούν οι δρόμοι μεγάλων αποστάσεων.

Λόγω της προσαρμοστικής ικανότητας των συστημάτων / καρδιαγγειακό - αναπνευστικό, που απαιτούν οι αποστάσεις αυτές λέγονται και "κυκλοφορικές αποστάσεις".

5. Ενδοκρινική λειτουργία.

Το ενδοκρινικό σύστημα σε συνδυασμό με το νευρικό, δραστηριοποιείται κατά τη διάρκεια του δρόμου για τη διατήρηση της οξεοβασικής ισορροπίας / σταθεροποίηση των χημικών αντιδράσεων στον εξωκυττάριο και ενδοκυττάριο χώρο με τη συνεχή και σταθερή λειτουργία των ρυθμιστικών διαλυμάτων, της άναπνοής και της νεφρικής λειτουργίας ώστε, η τιμή του ΡΗ του αίματος να είναι ελαφρά μικρότερη του φυσιο-

Λογικού ΡΗ 7,35 δηλαδή όξινα.

Η παρατεταμένη έντονη προσπάθεια προκαλεί μία μεγάλη απώλεια νερού και μεταλλικών αλάτων (NaCl) με τον ιδρώτα / 1-2 Kgr την ώρα.

Η ποσότητα των ούρων αυξάνεται σημαντικά και είναι πολύ συμπυκνωμένα / όξινα ούρα.

Μετά το τέλος της προσπάθειας / άγώνας η έντονη προπόνηση - προπόνηση μεγάλης επιβάρυνσης στον οργανισμό, είναι πολύ σημαντικό, η ισορροπία των υγρών των ιστών / ενδοκυττάριου και εξωκυττάριου υγρού να γίνει προοδευτικά με την πρόσληψη νερού.

Επίσης, πρέπει να εξασφαλίζεται η πρόσληψη των μεταλλικών αλάτων που χάθηκαν και ιδιαίτερα του NaCl, του καλίου, του ασβεστίου, του φωσφορικού μαγνησίου, ώστε να διατηρείται η ομοιοστασία / όξεοβασική ισορροπία.