

Κλινική Έρευνα

Μοντέλο Πρόβλεψης του Μήκους της Αορτής από την Αριστερή Υποκλείδια Αρτηρία ως τον Άξονα του Αλίρειου Τρίποδα, ως Πιθανού Οδηγού για την Επιλογή του Μεγέθους (sizing) του Ενδοαυλικού Αορτικού Ασκού

HARRY PARISSIS¹, MICHAEL LEOTSINIDIS², DAVID RICHENS⁴, DIMITRIOS DOUGENIS³

¹Essex Cardiothoracic Centre, Basildon & Thurrock University Hospital NHS FT, London, UK

²Department of Statistics – Epidemiology Patras Medical School, Greece

³Cardiothoracic Department Patras Medical School, Greece

⁴Nottingham City Hospital, UK

Λέξεις ευρετηρίου:
Ενδοαορτική αντλία
αντιώθηση (IABP),
μέγεθος IABP.

Ημερ. παραλαβής
εργασίας:
19 Σεπτεμβρίου 2008
Ημερ. αποδοχής:
2 Φεβρουαρίου 2009

Διεύθυνση
Επικοινωνίας:
Harry Parissis

Cardiothoracic
Department
Essex Cardiothoracic
Centre, Basildon &
Thurrock University
Hospital NHS FT,
London, UK
e-mail:
hparissis@yahoo.co.uk

Εισαγωγή: Η εργασία αποβλέπει, στην ανεύρεση μαθηματικού μοντέλου, που δύνανται να προσφέρει βοήθεια στην επιλογή του ιδανικού μεγέθους ενδοαυλικού αορτικού ασκού.

Μέθοδος: Οι μετρήσεις διεξήχθησαν σε μια σειρά 40 πτωμάτων κατά την νεκροτομή. Ήσαν 23 άρρενες και 17 θήλεις. Ο μέσος όρος ηλικίας ήταν 73,1+/-13,11 έτη, το ύψος ήταν 166+/-9,81cm και το βάρος 56,75+/-12,51kg.

Αποτελέσματα: Η πρόβλεψη των εσωτερικών μεγεθών της αορτής από την αριστερή υποκλείδια αρτηρία ως τον άξονα του Αλίρειου τρίποδα (LSA-CA) με τη χρήση πολλαπλής παλινδρόμησης ήταν ικανοποιητική. ($R^2 > 0,70$). Υπολογισμός LSA-CA: (Ύψος, ηλικία, φύλο, απόσταση από την σφαγιτιδική εντομή έως το διαπυλωρικό πεδίο): $LSA-CA = \text{Ύψος} \times 0,37 + \text{ηλικία} \times 0,35 + \text{φύλο} (*) \times 0,21 + \text{απόσταση από την σφαγιτιδική εντομή έως το διαπυλωρικό πεδίο} \times 0,61$

(*) άρρεν = 1, θήλυ = 2

Συμπεράσματα: Εάν LSA-CA είναι <21,9cm χρησιμοποιήσε 34cc, 21,9- 26,3 cm χρησιμοποιήσε 40cc & εάν LSA-CA είναι > 26,3cm χρησιμοποιήσε 50cc.

Η επιλογή του ενδοαυλικού αορτικού ασκού στους ενήλικες, έχει περιοριστεί κυρίως στην χρήση μεγέθους ασκού των 40cc και περιστασιακά των 34cc, με μήκος μεμβράνης να ποικίλλει από κατασκευαστή σε κατασκευαστή από 22 έως 27,5cm και με διάμετρο διαστολής μεταξύ 15 - 18mm (Πίνακας 1).

Πρέπει να σημειωθεί ότι αν και σε πλήθος κλινικών καταστάσεων ο όγκος των 40cc είναι επαρκής, ένας αυξημένος όγκος ασκού αυξάνει την αγγειακή θνη-

σιμότητα και ένας μειωμένος όγκος ενδοαυλικού ασκού, μειώνει την ευεργετική επίδραση στην καρδιά. Υπάρχει μια αιτιολογική σχέση μεταξύ του ύψους του ασθενή και τραύματος του ασκού με αποτέλεσμα επαγόμενες διαρροές που οφείλονται σε αθηρωματικές πλάκες. Σύμφωνα με τους Cox et al το μέγεθος του ασκού θα πρέπει να προσαρμόζεται ανάλογα με το ύψος του ασθενή.¹

Ο ασκός για κάθε ασθενή πρέπει να βρίσκεται σε ιδανική θέση, δηλαδή το μήκος του ασκού να είναι ίσο με την από-

Πίνακας 1. Μεγέθη αορτικού ασκού

Όγκος (cc)	Μήκος μεμβράνης (cm)	Διάμετρος διαστολής (mm)
34	21,9	14,7
40	26,3	15-16,2
50	27,5	18,3

σταση από την αριστερή υποκλείδια έως την κοιλιακή αρτηρία, η διάμετρος του να είναι το 90-95% της διαμέτρου της κατιούσης αορτής και ο όγκος του να είναι ίσος με τον όγκο του αίματος εντός του αυλού της αορτής σε οποιαδήποτε δεδομένη στιγμή.²

Οι σύγχρονες θεραπευτικές οδηγίες (Πίνακας 2) προτείνουν για ασθενείς ύψους έως 162cm υποστήριξη με ασκούς μεγέθους 34cc, για ασθενείς από 162-182cm ασκούς 40cc και για ασθενείς με ύψος μεγαλύτερο από 182cm ασκούς των 50cc. Το πρόβλημα παρουσιάζεται όταν το μήκος της μεμβράνης του ασκού είναι μεγαλύτερο του μήκους από την αριστερή υποκλείδια αρτηρία ως τον άξονα του Αλίρειου τρίποδα. Οι νεφρικές αρτηρίες και η σπλαχνική κυκλοφορία μπορεί δυνητικά να αποφράσσονται με κάθε έκπτυξη του ασκού.

Η παρούσα εργασία είναι μία πιλοτική μελέτη που στοχεύει στο να προβλέψει το μήκος διαφόρων ανατομικών μεγεθών στη κατιούσα αορτή και κατ'επέκταση να οδηγήσει στην ιδανικότερη επιλογή μεγέθους ασκού σε κάθε ασθενή.

Το βασικό ερώτημα αποσκοπεί στην ανεύρεση μιας εξίσωσης που δύναται να υπολογίσει το μήκος από την έκφυση της αριστερής υποκλείδιας αρτηρίας έως την έκφυση του Αλίρειου τρίποδα. Το μήκος της μεμβράνης του ασκού σε σχέση με το μήκος από την έκφυση της αριστερής υποκλείδιας αρτηρίας έως την έκφυση του άξονα του Αλίρειου τρίποδα θα χρησιμοποιηθεί ως πιθανός οδηγός για την επιλογή του μεγέθους (sizing) του ενδοαυλικού αορτικού ασκού.

Πίνακας 2. Συνιστώμενα μεγέθη ασκού

34cc	40cc	50cc
147-162cm	162-182cm	>182cm
BSA<1,8	BSA>1,8	

Μέθοδος και Υλικά

Οι μετρήσεις διεξήχθησαν σε μια σειρά 40 πτωμάτων κατά την νεκροτομή. Έγγραφη άδεια (consent) ελήφθη σε όλες τις πτωματικές εξετάσεις. Ήσαν 23 άνδρες και 17 γυναίκες. Ο μέσος όρος ηλικίας ήταν 73,1+/-13,11 έτη, το ύψος 166+/-9,81cm και το βάρος 56,75+/-12,51kg. (Πίνακας 3)

Οι εξωτερικές ανατομικές αποστάσεις ελήφθησαν προ της μεταθανάτιας εξέτασης. Με άθικτο το αορτικό μήκος, οι εσωτερικές μετρήσεις έγιναν in situ. Η απόσταση από την έκφυση της αριστερής υποκλείδιας αρτηρίας, έως το σημείο εισόδου του καθετήρα μετρήθηκε μετρώντας το μήκος ενός οδηγού- σύρματος το οποίο εισήχθη εντός του αορτικού αυλού ένα εκατοστό χαμηλότερα της μέσης βουβωνικής χώρας και έφτασε έως το στόμιο της υποκλείδιας αρτηρίας (επιβεβαιωμένο με δακτυλική ψηλάφηση). Όλες οι υπόλοιπες εσωτερικές μετρήσεις διεξήχθησαν ακολούθως της ανατομικής διατομής της αορτής κατά την μεταθανάτια εξέταση (Σχήμα 1).

Στατιστική Επεξεργασία

Η δοκιμασία του t-test εφαρμόστηκε για την σύγκριση των διαφόρων μεγεθών μεταξύ των δυο φύλων (SPSS edition 11). Μοντέλα πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης χρησιμοποιήθηκαν για την πρόβλεψη των μεγεθών της αορτής.

Η αξιολόγηση της πρόβλεψης επιλογής μεγέθους ασκού έγινε μέσω διακριτής ανάλυσης (ακολουθούμενη από δοκιμασία συμφωνίας).

Αποτελέσματα

Οι μετρήσεις των μεταβλητών αναγράφονται στον Πίνακα 4.

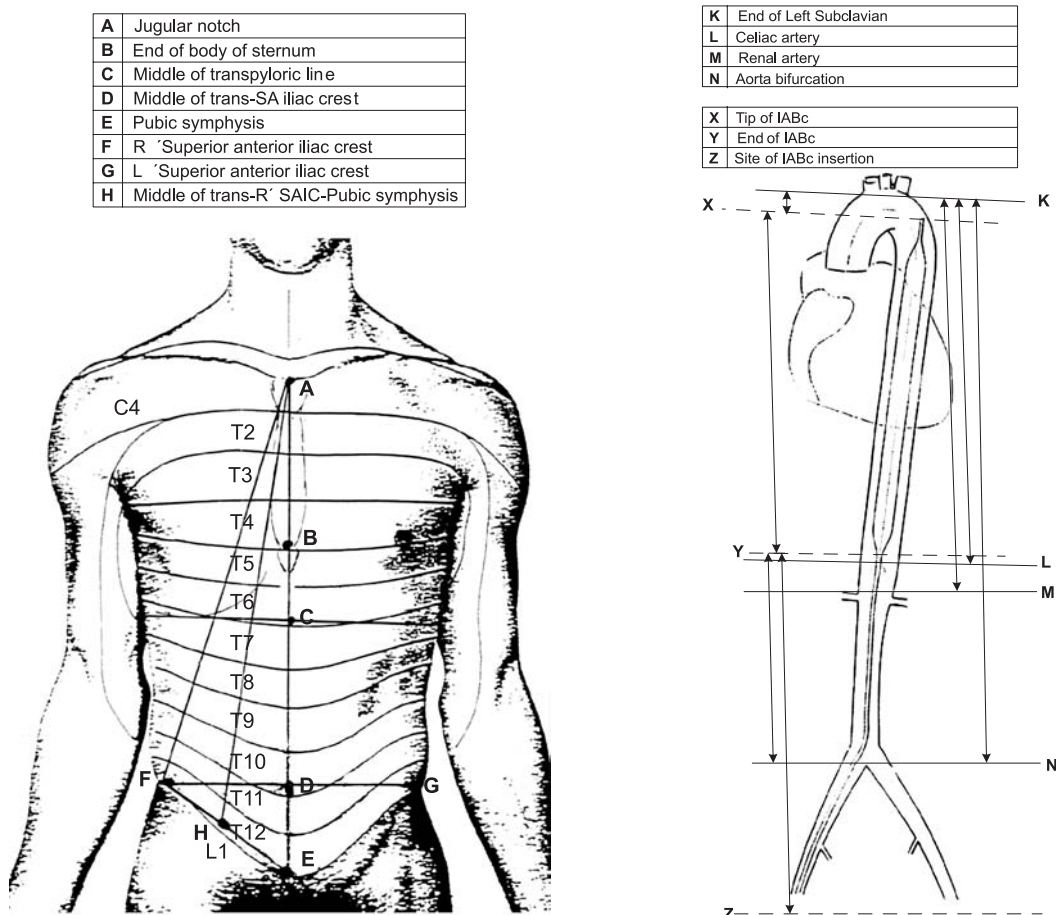
Υπάρχουν διαφορές μεταξύ των φύλων αναφορικά με το μήκος της αορτής, με μεγαλύτερες διαφορές στην απόσταση από την αριστερή υποκλείδια αρτηρία έως τον διχασμό της αορτής. Ωστόσο δεν υπάρχουν διαφοροποιήσεις στην σύγκριση των εσωτερικών διαμέτρων.

Το Σχήμα 2 & ο Πίνακας 5 δείχνει τα ποσοστά των δυο φύλων, εξαρτώμενα από την κατανομή του ύψους. Μπορεί κανείς να παρατηρήσει ότι η πλειοψηφία των αρρένων κυμαίνονται μεταξύ 162-182cm (ομάδα 2), ωστόσο τα θήλεα κατανέμονται σχεδόν όμοια μεταξύ της ομάδος 1 (<162 cm) και της ομάδος 2 (162-182cm).

Πίνακας 3. Αναλυτικές μετρήσεις

Pt	Δημογραφικά στοιχεία						Εσωτερικοί Διάμετροι							Βάθος				
	Hght	Wght	Age	SEX	BSA	Meas1	Meas2	Meas3	Meas4	Meas5	Dthrax	Dren	Dbifrc	LSA-CA	LSA-Ren	LSA-Bifr	LSA-Insr	Dpth
1	168	55	89	m	1,62	26	45	24,25	43,25	49	30	29	25	22,5	27,5	37,5	53	2,5
2	178	71	76	m	1,88	29,5	53,1	27,4	51	58,2	29	28	24	26	27,6	36	52	2,3
3	148	47	84	f	1,38	25,5	44,5	23,25	42,25	49	31	26	21	22,5	25	32,5	50,5	2,2
4	143,5	41	79	f	1,28	21,5	44	19,45	41,95	49,4	28	23	20	19,5	21,4	31	48,5	2,4
5	165	55	89	f	1,60	26	44	24,05	42,55	50,5	27	25	20	23	26	36,5	53,5	2,1
6	163	46	34	f	1,47	26,5	49	24,6	47,6	51	21	20	17	20,5	23,4	32,2	51	2,1
7	153	63	52	f	1,60	27,5	50	25,3	47,8	53	24	21	18	24	27	34	49,5	2,9
8	185	50	77	m	1,67	27	47	24,6	44,6	51,5	32	30	26	27	29,5	41	57,8	1,8
9	165	50	73	m	1,53	28,5	50,7	26,65	48,85	52	23	21	17	23	25	38	51	2,1
10	163	41	56	f	1,40	22	40	20,35	38,35	42,3	18	17	13	20	23	33	47	1,8
11	173	45	83	f	1,52	26,5	47	24,75	45,25	48	23	21	18	26	29	41	56,5	2,0
12	165	66	68	f	1,73	25	43	23,5	41,5	45,6	27	24	19	24,5	28	38,5	52,6	2,5
13	173	63	60	f	1,75	26	46,5	24	44,5	49,5	29	26	21	23	26,5	37,6	53,2	2,4
14	175	64	58	f	1,78	26,5	50,5	24,25	48,25	53,8	28,5	27	20	24,5	27,5	37,7	54,3	2,6
15	170	55	74	f	1,63	26	48	24	46	52,5	26	24,5	19,5	25	28,7	36,6	53,6	2,3
16	175	63	74	m	1,77	27,5	49	25	46,5	53,7	24	22,5	18	22	26,8	38,8	51,5	1,8
17	173	64	94	m	1,76	26,5	46	24,5	44	49,5	25,5	23	17,5	23,5	25,5	36,2	50,7	2,0
18	180	64	76	m	1,82	25	44,5	23	42,5	50,6	24	22,5	18	24	27,8	38,3	56,5	1,6
19	153	54	42	f	1,50	25,5	46	23,75	44,25	49,8	26	24,5	19	20,5	23,3	31,5	47,8	2,1
20	173	84	70	m	1,98	31	52	28,1	49,1	56,2	28	27	19,5	29	31,5	40,7	55,9	3,1
21	179	78	71	m	1,97	29,5	51	27,25	48,75	56,7	29	27,5	20,5	28	32	42,9	58,1	2,3
22	180	98	74	m	2,18	31	51,5	28,5	49	55,8	28,5	26,5	18,5	27	31,8	43,7	59,6	3,3
23	178	55	73	m	1,69	27,5	48,5	24,75	45,75	53,9	24	23	17	25,5	29,7	41,8	58,7	2,1
24	163	64	83	m	1,69	28,5	49	25,75	46,25	52,8	27	25,5	18,5	23	26,9	35,8	52,6	2,6
25	163	43	75	f	1,43	25,5	44,5	23,85	42,85	48,2	23	21	16,5	23	26,5	35,7	50,8	1,7
26	158	40	57	m	1,35	24,5	42	22,75	40,25	45,6	22	20,5	14,5	20	23,6	30,9	46,6	1,8
27	178	72	69	m	1,89	27	46,5	24,75	44,25	51,2	24	21	15,5	24	28,3	39	56,8	1,9
28	163	56	63	m	1,60	26	45	24,25	43,25	49,2	23,5	22	16	23	26,8	36,1	50,4	2,0
29	170	46	84	m	1,51	25,5	43,5	23,25	41,25	47,4	25	23,5	17	24	28,1	38,8	53,9	1,6
30	180	57	73	m	1,73	27	49	24,25	46,25	54,6	27	25	18,5	25	29,6	42,3	57,7	1,7
31	155	55	76	f	1,53	24,5	45,5	22,25	43,25	48,7	24,5	22,5	19	23	26,2	33,1	48,3	1,9
32	156	54	71	f	1,52	24	43,5	21,75	41,25	46,5	23,5	22,5	17,5	22	25,3	32,4	49,1	1,8
33	153	42	93	f	1,35	21,5	42,4	19,75	40,65	46,2	22	20,5	15,5	21,5	24,8	31,3	47,9	1,5
34	165	55	87	m	1,60	26,5	49,5	24	47	52,9	27,5	25	19,5	26	28,5	37,2	51,8	1,8
35	175	66	73	m	1,80	28	47	25,25	44,25	52,1	26	24,5	18	24	28,9	38,1	54,1	1,5
36	163	40	90	m	1,38	26,5	44	24,25	41,75	48,2	24,5	22	17,5	26	28,1	37,4	50,9	1,3
37	163	62	88	m	1,67	25	46,5	22,75	44,25	49,6	28,5	27	20	24	27,8	36,9	51,6	1,9
38	165	49	69	f	1,52	24,5	43,5	22,75	41,75	47,7	26	24,5	18,5	23	27,1	36,1	50,2	1,7
39	165	47	80	m	1,50	25	44	23	42	48,4	25,5	23,5	16,5	23	26,9	35,3	51,1	1,5
40	158	50	67	m	1,49	25	45,5	22,75	43,25	48	26	24,5	17,5	22	25,6	34,2	49,9	1,7

- Meas 1** από την σφραγιτιδική εντομή έως το διαπυλωρικό πεδίο
- Meas 2** από την σφραγιτιδική εντομή έως την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα
- Meas 3** από το μέσο σημείο μεταξύ της σφραγιτιδικής εντομής και της στερνικής γωνίας έως το διαπυλωρικό πεδίο
- Meas 4** από το μέσο σημείο της σφραγιτιδικής εντομής και της στερνικής γωνίας έως την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα.
- Meas 5** από τη σφραγιτιδική εντομή έως τη μεσότητα της ευθείας μεταξύ της πρόσθιας άνω λαγόνιας άκανθας και της ηβικής σύμφυσης
- Dthrax** διάμετρος της Αορτής (στην μεσότητα του θώρακα)
- Dren** διάμετρος της Αορτής (στο νεφρικό επίπεδο)
- Dbifurc** διάμετρος της Αορτής (επίπεδο με τον διχασμό)
- LSA-CA** από την έκφυση της αριστερής υποκλειδιάς αρτηρίας έως τον κοιλιακό άξονα
- LSA-Ren** από την έκφυση της αριστερής υποκλειδιάς αρτηρίας έως την νεφρική αρτηρία
- LSA-Bifr** Από την έκφυση της αριστερής υποκλειδιάς έως το διχασμό της αορτής
- LSA-Insr** από την έκφυση της αριστερής υποκλειδιάς αρτηρίας έως του σημείου της εισόδου του ασκού 2cm κάτω του μέσου βουβωνικού συνδέσμου
- Dpth** το βάθος της μηριαίας αρτηρίας από την επιφάνεια του δέρματος σε σημείο 2cm περιφερικά του μέσου βουβωνικού συνδέσμου



Σχήμα 1. Εξωτερικά και εσωτερικά μετρούμενα μεγέθη

A: σφαγιτιδική εντομή, C: διαπυλωρικό πεδίο, F: πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα, E: ηβική σύμφυση
 KL: έκφυση της αριστερής υποκλειδιάς αρτηρίας έως τον κοιλιακό άξονα
 KM: από την έκφυση της αριστερής υποκλειδιάς αρτηρίας έως την νεφρική αρτηρία
 KN: Από την έκφυση της αριστερής υποκλειδιάς έως το διχασμό της αορτής

Όσον αναφορά την συσχέτιση μεταξύ της διαφοράς της διαμέτρου της αορτής πάνω και κάτω από τις νεφρικές αρτηρίες με την «παραδοσιακή κατηγοριοποίηση του ύψους σε τρεις ομάδες» παρατηρείται αδύναμος συσχετισμός ($r=0,29$, $p=0,07$). Επιπρόσθετα αυτή η διαφορά της διαμέτρου της αορτής δεν διαφέρει μεταξύ των τριών ομάδων ή των δυο φύλων. Η πρόβλεψη των ενδοαυλικών διαμέτρων ήταν πτωχή. ($R^2 < 0,30$). Η πρόβλεψη των εσωτερικών μεγεθών με τη χρήση πολλαπλής παλινδρόμησης ήταν ικανοποιητική. ($R^2 > 0,70$) (Πίνακας 6).

Η επιλογή του μεγέθους του ασκού με την παραδοσιακή μέθοδο ανάλογα με το ύψος παρουσιάζει σχετικά χαμηλή συμφωνία (αν και στατιστικά σημαντική) με το μέγεθος που θα επιλέγετο γνωρίζοντας

το πραγματικό μήκος των εσωτερικών διαστάσεων της κατιούσης αορτής. (Δοκιμασία συμφωνίας $K=0,38$, $p=0,003$).

Τουναντίον, η επιλογή μεγέθους ασκού σύμφωνα με τα αποτελέσματα της κατηγοριοποίησης από το μοντέλο της διακριτής ανάλυσης, παρουσιάζει εντυπωσιακή συμφωνία με τα μεγέθη που επιλέγονται σύμφωνα με το πραγματικό μήκος της αορτής ($K=1$, $p < 0,001$).

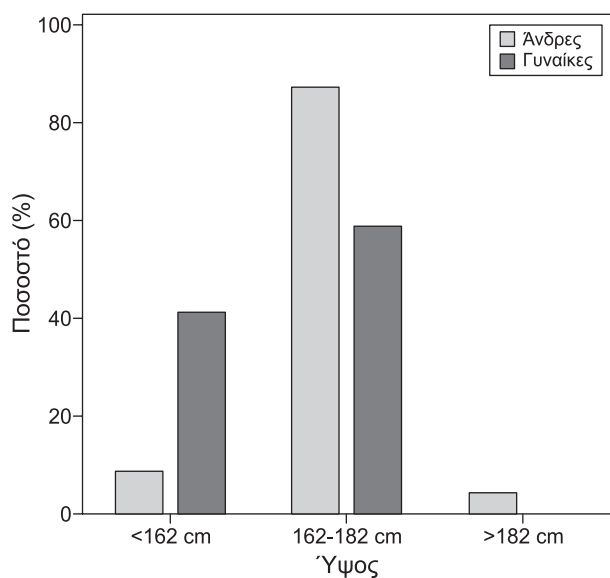
Όσο αναφορά το βάθος της μηριαίας αρτηρίας (Depth) στη βουβωνική χώρα

- 1) Δεν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των δυο φύλων (T Test)
- 2) Υπάρχει αυξημένη συσχέτιση μεταξύ βάρους και βάθους ($r=0,49$, $p=0,002$)

Πίνακας 4. Περιγραφική στατιστική

	Ανδρες (n=23)		Γυναίκες (n=17)	
	Μέση τιμή	S.D	Μέση τιμή	S.D
Ύψος (cm)*	171,09	7,98	160,97	9,20
Βάρος *(kgf)	60,30	13,93	51,94	8,51
BSA*	1,70	0,20	1,28	0,14
BMI	20,50	3,93	20,10	3,25
Ηλικία (έτη)	76,57	9,15	68,41	16,24
Από την σφραγιτιδική εντομή έως την στερνική γωνία* (cm)	4,57	0,70	3,87	0,49
Από την σφραγιτιδική εντομή έως το διαπλωρικό πεδίο* (cm)	27,11	1,88	24,97	1,80
Από την σφραγιτιδική εντομή έως την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα* (cm)	47,38	3,03	45,41	2,83
Από το μέσο σημείο μεταξύ της σφραγιτιδικής εντομής και της στερνικής γωνίας έως το διαπλωρικό πεδίο* (cm)	24,83	1,72	23,04	1,76
Από το μέσο σημείο μεταξύ της σφραγιτιδικής εντομής και της στερνικής γωνίας έως την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα. (cm)	45,10	2,88	43,53	2,75
Από την σφραγιτιδική εντομή έως τη μεσότητα της ευθείας μεταξύ της πρόσθιας άνω λαγόνιας άκανθας και της ηβικής σύμφυσης* (cm)	51,61	3,31	48,92	2,88
Διάμετρος της Αορτής (στην μεσότητα του θώρακα) (cm)	26,24	2,53	25,15	3,25
Διάμετρος της Αορτής (στο νεφρικό επίπεδο) (cm)	24,52	2,67	22,94	2,62
Διάμετρος της Αορτής (επίπεδο με τον διχασμό) (cm)	18,70	2,88	18,38	2,06
Από την έκφυση της αριστερής υποκλειδιάς αρτηρίας έως τον κοιλιακό άξονα* (cm)	24,41	2,14	22,68	1,84
Από την έκφυση της αριστερής υποκλειδιάς αρτηρίας έως την νεφρική αρτηρία* (cm)	27,99	2,11	25,81	2,12
Από την έκφυση της αριστερής υποκλειδιάς έως το διχασμό της αορτής* (cm)	38,13	3,00	34,75	2,95
Από την έκφυση της αριστερής υποκλειδιάς αρτηρίας έως το σημείο της εισόδου του ασκού 2cm κάτω του μέσου βουβωνικού συνδέσμου* (cm)	53,57	3,43	50,84	2,71
Το βάθος της μηριαίας αρτηρίας από την επιφάνεια του δέρματος σε σημείο 2cm περιφερικά του μέσου βουβωνικού συνδέσμου (cm)	2,01	0,49	2,12	0,37

*p<0,05 (t-test)



Σχήμα 2. Φύλο & κατανομή ύψους

Πίνακας 5

Ύψος	Ανδρες (%)	Γυναίκες (%)
<162 cm	8,7	41,2
162-182 cm	87,0	58,8
>182 cm	4,3	

Συζήτηση

Η αποτελεσματικότητα του ενδοαυλικού αορτικού ασκού εξαρτάται από πολλαπλούς παράγοντες συμπεριλαμβανομένου:

- 1) Την ικανότητα του συστήματος ώθησης στο να ανιχνεύει ηλεκτρικούς διεγέρτες συμβάντων, και να μεταφέρει το αέριο σε κάθε καρδιακό κύκλο.
- 2) την αιμοδυναμική κατάσταση του ασθενούς.
- 3) την ανατομική θέση του ασκού και
- 4) τον όγκο του επιλεγμένου ασκού.

Μεταβλητές οι οποίες επηρεάζουν το μέγεθος και την διάρκεια της έκπτυξης του αορτικού ασκού με αέρα, συνεπώς και την αύξηση της διαστολικής πίεσεως, πρωτοδημοσιεύτηκαν προ 20 ετών, από μία πρωτοποριακή μελέτη του Weber³ και των συνεργατών του. Δημοσίευσαν ότι η αρτηριακή πίεση επηρεάζει άμεσα την απόδοση του ασκού και ότι το ποσοστό του οφέλους ελαττώνεται όταν η αρτηριακή πίεση αυξάνει.

Ο καρδιακός ρυθμός, επίσης επηρεάζει την λειτουργία του ασκού. Όσο γρηγορότερος είναι ο καρδιακός ρυθμός, τόσο μικρότερη είναι η διάρκεια διαστολής του ασκού και η διαστολική μεγέθυνση.

Η σχέση της αορτικής πίεσεως και του όγκου της αορτής, αντικατοπτρίζει την ελαστικότητα της αορτής και η ελαττωμένη αορτική ελαστικότητα, συνεπάγεται ελαττωμένη διαστολική μεγέθυνση. Όσο πιο κοντά βρίσκεται ο ενδοαορτικός ασκός στην αορτική βαλβίδα τόσο πιο μεγάλη είναι η διαστολική μεγέθυνση.⁴

Η επίδραση της διαμέτρου του ενδοαυλικού αορτικού ασκού στην αιμοδυναμική κατάσταση του ασθενούς, μελετήθηκε από τον Weber, Janicki, και Walker³. Συμπέραναν ότι για οποιαδήποτε αορτική πίεση ή αορτικές διαστάσεις, η μεγαλύτερη αύξηση της μέσης αρτηριακής διαστολικής πίεσεως, προκάλεσε τέλεια απόφραξη του αυλού από τον ασκό. Είναι φανερό ότι σε απόφραξη του αυλού κατά 100%, θα μπορούσε πιθανά να συμβεί βλάβη στο αορτικό τοίχωμα και στα ερυθροκύτταρα, και συνεπώς η ιδανική σύγκλιση κρίνεται να είναι περίπου 90 έως 95%. Ο όγκος του ασκού θα πρέπει να είναι τουλάχιστον το 50% του όγκου παλμού. Σε έναν υποθετικό ασθενή με πτωχό καρδιακό δείκτη, το μέγεθος της διαστολικής αύξησης προς υποστήριξη της ανεπαρκούς καρδιάς, περιορίζεται από το γεγονός ότι ο όγκος παλμού σε αυτόν τον συγκεκριμένο ασθενή, είναι χαμηλός και επομένως ο ιδανικός όγκος του ασκού πρέπει να είναι χαμηλός. Κατά την πορεία της βελτίωσης του ασθενή και όσο βελτιώνεται ο όγκος παλμού και συνεπώς ο όγκος του αίματος που μεταφέρεται εντός της αορτής κατά κάθε παλμό αυξάνεται, τότε το μέγεθος του όγκου του ασκού, απαραίτητο για την διατήρηση του ίδιου ποσοστού της διαστολικής αύξησης αυξάνεται. Αυτό το γεγονός ίσως υπονοεί ότι κατά την διάρκεια μίας περιόδου από την εμφύτευση του ασκού έως την επιτυχή αφαίρεση του, η διεξαγωγή διορθωτικών επεμβάσεων στον όγκο του ασκού κατά διαστήματα, (οι οποίες επεμβάσεις θα ενδεικνύονταν από την κλινική κατάσταση του ασθενούς), ίσως είναι η κατάλλη-

λη μέθοδος ώστε να παρέχεται η ιδανική διαστολική αύξηση τόσο για την ανεπαρκούσα καρδιά, αλλά και για την καρδιά που παρουσιάζει βελτίωση.

Για να ανακεφαλαιώσουμε μέχρι τώρα, το βέλτιστο μέγεθος του ασκού πρέπει να συνοδεύεται και από ρυθμίσεις του μεγέθους αλλά και του όγκου του ασκού που θα είναι ανάλογες διαφορετικών αιμοδυναμικών σεναρίων.

Η εξίσωση που θα υπολογίζει το ιδανικό μέγεθος ασκού σε κάθε ασθενή, θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη την αιμοδυναμική κατάσταση του ασθενή (Αρτηριακή Πίεση, Καρδιακή Παροχή, σφίξεις / λεπτό) και τις μετρήσεις του μήκους και της διαμέτρου της αορτής από το την έκφυση της υποκλειδιάς αρτηρίας έως τον άξονα του Αλίρειου τρίποδα.

Οι Wiekel et al⁵ κατόπιν μελέτης αορτογραμμάτων από 169 ασθενείς, συμπέραναν ότι οι διορθωμένες μέσο-θωρακικές διαμέτροι, ποίκιλλαν σε μέγεθος από 16 έως 30mm με ποσοστό 90% των ασθενών να παρουσιάζουν διαμέτρους μεγαλύτερες από 19 mm. Αυτό το γεγονός έχει πιθανά ληφθεί υπόψη των κατασκευαστών, με αποτέλεσμα διάμετρο διαστολής του ασκού μεταξύ 14,7mm και 18,5 mm. Στις μετρήσεις μας ως αναφορά τις μέσο-θωρακικές διαμέτρους καταλήξαμε στα ίδια συμπεράσματα.

Ο Paulin et al⁶ δήλωσε ότι το μέγεθος της Αορτής σχετίζεται με τις διαστάσεις του ασθενή, την ηλικία και το βάρος. Κατόπιν μελέτης της διαμέτρου σειράς αορτών, δήλωσε ότι η ανιούσα αορτή παρουσιάζει σχετικά σταθερό αυλό, ο οποίος κυμαίνεται μεταξύ 22 και 38mm στους ενήλικες. Η κατιούσα αορτή παρουσιάζει έναν ελάχιστο μικρότερο αυλό από την ανιούσα αορτή. Επιπρόσθετα η αορτή μικραίνει σε διάμετρο μετά την έκφυση της νεφρικής αρτηρίας. Στις μετρήσεις μας όσο αναφορά την συσχέτιση μεταξύ της διαφοράς της διαμέτρου της αορτής πάνω και κάτω από τις νεφρικές αρτηρίες με το ύψος ασθενών, παρατηρήθηκε αδύναμος συσχετισμός. Επιπρόσθετα αυτή η διαφορά της διαμέτρου της αορτής δεν βρέθηκε να διαφέρει μεταξύ των δυο φύλλων.

Το άπω άκρο του ασκού πρέπει να βρίσκεται «εγγύς» της έκφυσης των νεφρικών αρτηριών, έτσι ώστε να αποφευχθεί μπλοκάρισμα της νεφρικής αρτηριακής κυκλοφορίας. Οι Swartz et al⁷ ερευνήσαν την αρτηριακή δυσλειτουργία των νεφρών ως αποτέλεσμα της θέσης του ασκού στην έκφυση των νεφρικών αρτηριών. Κατέληξαν δε στο συμπέρασμα ότι μια τέτοια θέση του ασκού προκαλεί νεφρική ισχαιμική παθολογία.

Πίνακας 6. Μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης

Μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης	Μεταβλητές	SRC	p*
Έκφυση αριστερής υποκλειδιάς αρτηρίας- κοιλιακό άξονα R ² = 0,71	Ύψος	0,37	0,004
	Ηλικία	0,35	<0,001
	Φύλο	0,21	0,088
	Σφαγιτιδική εντομή - Διαπυλωρικό πεδίο	0,61	<0,001
Έκφυση αριστερής υποκλειδιάς αρτηρίας- νεφρική αρτηρία R ² = 0,70	Ύψος	0,45	<0,001
	Ηλικία	0,24	0,001
	Σφαγιτιδική εντομή - Διαπυλωρικό πεδίο	0,43	<0,001
Έκφυση αριστερής υποκλειδιάς - διχασμό της αορτής R ² = 0,81	Ύψος	0,66	<0,001
	Ηλικία	0,19	0,017
	Σφαγιτιδική εντομή - Διαπυλωρικό πεδίο	0,28	0,005
LSA-INS R ² = 0,71	Ύψος	0,71	<0,001
	Measurement 5	0,23	0,029

LSA-INS: από την έκφυση της αριστερής υποκλειδιάς αρτηρίας έως του σημείου της εισόδου του ασκού 2cm κάτω του μέσου βουβωνικού συνδέσμου
Measurement 5: από τη σφαγιτιδική εντομή έως τη μεσότητα της ευθείας μεταξύ της πρόσθιας άνω λαγόνιας άκανθας και της ηβικής σύμφυσης

SRC: Standartized coefficient

*Παρουσιάζονται μόνο οι συντελεστές με p < 0,10

Στην εργασία μας έγινε εμφανές ότι ο γυναικί- ος πληθυσμός αποτελείται από μικρότερα σκελετικά μεγέθη. Η μέση απόσταση LSA-CA βρέθηκε να είναι 22,68 +/-1,84. Σε ένα τέτοιο πληθυσμό ακόμα και μέ- γεθος ασκού 34cc θα κείται κάτωθι της έκφυσης των νεφρικών με επακόλουθα αρνητικά αποτελέσματα.

Κατά την άποψη των McGrath et al⁸ το ποσο- στό των ασθενών άνω των 70 ετών οι οποίοι υφί- στανται καρδιολογικές επεμβάσεις, έχει αυξηθεί από 7-9% κατά την δεκαετία του 1980 σε πάνω από το 30% κατά την δεκαετία του 1990. Ο αριθμός των γυναικών που χρειάζονται καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις έχει αυξηθεί από 31% το 1982 σε πα- ραπάνω από 40% σήμερα. Επίσης 3-5% των ασθε- νών σήμερα βρίσκονται στην όγδοη δεκαετία. Ο Sisto και οι συνεργάτες του,⁹ αναφέρουν αυξανό- μενο αριθμό ασθενών στην όγδοη δεκαετία οι οποί- οι χρειάζονται υποστήριξη από IABP. Έχοντας υπόψη την αυξανόμενη ηλικία των ασθενών για τους οποίους απαιτείται καρδιολογική επέμβαση (η οποία ηλικία αυξάνει τον κίνδυνο αθηρωσκληρυ- ντικής νόσου της αορτής) και το αυξανόμενο ποσο- στό του πληθυσμού των γυναικών ασθενών (με μι- κρότερες διαστάσεις αορτής) οι οποίες απαιτούν

IABP, θα συμπέρανε κανείς ότι απαιτείται μία πιο προσεκτική επιλογή μεγέθους υπό αυτές τις κλινι- κές συνθήκες διαφορετικά το αορτικό περιβάλλον γίνεται δυνητικά επικίνδυνο. Επιπλέον, Wolvek et al¹⁰ δημοσίευσε ότι 35,7% των θηλέων ασθενών εί- ναι κάτω από 157,5 cm όπου η διάμετρος της αορ- τής μικραίνει από 20 mm πάνω από τις νεφρικές αρτηρίες φτάνει τα 13 mm κάτω από τις νεφρικές αρτηρίες. Σε τέτοιους ασθενείς μεγάλο μέγεθος ασκού είναι προβληματικό διότι 5-6 cm ασκού θα πληροί το «φυσιολογικά στενεμένο» τμήμα της κοι- λιακής αορτής.

Στον υπό εξέταση πληθυσμό μας υπήρχαν 72,8% άνδρες και 27,2% γυναίκες. Το μέσο ύψος των γυ- ναικών ήταν 160,97 cm. Επίσης 41,2% είχαν ύψος λιγότερο από 162 cm. Αντίθετα με άλλες έρευνες στις δικές μας μετρήσεις, δεν παρατηρήθηκε μεγάλη στένωση της αορτής κάτω από τις νεφρικές αρτη- ρίες. Οι διαστάσεις της αορτής στην μελέτη μας, σχετίζεται με το ύψος των ασθενών καθώς και με άλλα σωματομετρικά μεγέθη (φύλο, ηλικία, εξωτε- ρικά μεγέθη θωρακικού κλωβού. Ούτε το βάρος, αλ- λά ούτε και το BSA επηρεάζουν το μήκος ή την αορ- τική διάμετρο.

Τελειώνοντας, από τις μετρήσεις μας συμπεραίνουμε ότι το βάθος της μηριαίας αρτηρίας στη βουβωνική χώρα δεν διέφερε ανάμεσα στα δυο φύλα. Το εν λόγω βάθος εξαρτάται από το σωματικό βάρος.

Οι περιορισμοί της μελέτης δυνητικά είναι:

- 1) Ο σχετικά μικρός αριθμός του δείγματος
- 2) Το γεγονός ότι οι περισσότερες αορτές δεν ήταν αθηρωματικές έτσι δεν υπήρχαν ελικώσεις ή γωνιώσεις
- 3) Ο μικρός αριθμός ασθενών με ύψος πάνω από 182 cm.

Ολοκληρώνοντας, οι οδηγίες σύμφωνα με τις οποίες θα πρέπει να επιλέγονται οι κατάλληλες διαστάσεις του ενδοαορτικού ασκού είναι:

- 1) Υπολογισμός του μήκους του οδηγού σύρματος με τον υπολογισμό LSA-IN μέσω του ύψους του ασθενούς και της απόστασης Measurement 5.
- 2) Υπολογισμός LSA-CA (Ύψος, ηλικία, φύλο, απόσταση Measurement 1):

$$LSA-CA = \text{Ύψος} \times 0,37 + \text{ηλικία} \times 0,35 + \text{φύλο} (*) \times 0,21 + \text{απόσταση Measurement 1} \times 0,61$$

(*) άρρεν = 1, Θήλυ = 2

Εάν LSA-CA είναι <21,9cm χρησιμοποιήσε 34cc, 21,9-26,3 cm χρησιμοποιήσε 40cc & εάν LSA-CA είναι > 26,3cm χρησιμοποιήσε 50cc.

Βιβλιογραφία

1. Cox P, Kellett M, Goran S, Morton J, Wolvek S. Plaque abrasion and Intra-aortic Balloon Leak. Chest. 1995; 108: 1495-1498.
2. Kantrowitz A, et al. Cardiac assistance by the intra-aortic balloon pump, Second Medical Physics Conference, Boston, Mass. 1969.
3. Weber KT, Janicki MS. Intra-aortic balloon counterpulsation. Ann Thorac Surg. 1974; 17: 6, 602.
4. Gundel WD, Brown BG, Gott VL. Coronary collateral flow studies during variable aortic root pressure waveforms, J Appl Physiol. 1970; 29: 579.
5. Weikel AM, Jones RT, Dinsmore R, Petschek HE. Size limits and pumping effectiveness of intra-aortic balloons, Ann Thorac Surg. 1971; 12: 45.
6. Paulin S. Aortography. In Grossman W, Baim D, eds: Cardiac catheterisation, angiography and intervention, Philadelphia, 1991, Lea & Febiger.
7. Swartz MT, Sakamoto T, Arai H, et al. Effects of Intraaortic Balloon Position on Renal Artery Blood Flow. Ann Thorac Surg. 1992; 53: 604-610.
8. McGrath PD, Malenka DJ, Wennberg DE, Shubrooks SJ Jr, Bradley WA, et al. Changing outcomes in percutaneous coronary interventions: a study of 34,752 procedures in northern New England, 1990 to 1997. Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. J Am Coll Cardiol. 1999 Sep; 34: 674-680.
9. Sisto DA, Hoffman DM, Fernandes S, Frater RW. Is Use of Intra-aortic Balloon Pump in Octogenarians justified? Ann Thorac Surg. 1992; 54: 507-511.
10. Wolvek S. The hostile environment of the aging human aorta and the smaller patient-their implications for the intra-aortic balloon. Perfusion. 1994; 9: 87-94.