


Θρομβοεμβολική Νόσος

Αίτια, Πρόληψη και Αντιμετώπιση

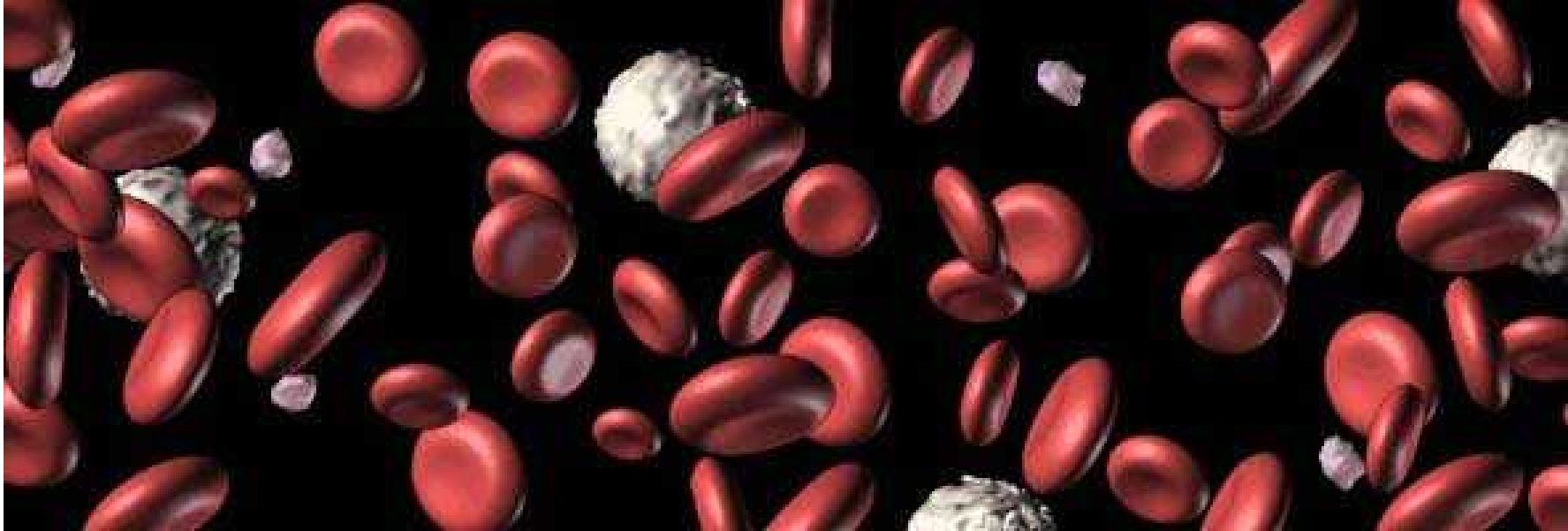
Χρήστος Κ. Γιαννακόπουλος
Ορθοπαιδικός Χειρουργός



Στοιχεία Ανατομικής και Φυσιολογίας του Κυκλοφορικού Συστήματος

Το Αίμα: το υγρό της ζωής

- Πλάσμα: το υγρό συστατικό
- Ερυθρά αιμοσφαίρια: μεταφορά οξυγόνου
- Λευκά αιμοσφαίρια: ανοσολογική δράση
- Αιμοπετάλια: έναρξη πήξης



3 τύποι αγγείων

- Αρτηρίες
- Φλέβες
- Τριχοειδή

Αρτηρίες

- Παχύ μυϊκό τοίχωμα
- Υγρό υψηλής πίεσης
- Τα μικρότερα αγγεία λέγονται αρτηρίδια

Αρτηρίες

- Πίεση αίματος 120/80mmHg
- Συνεχής προώθηση προς μία κατεύθυνση

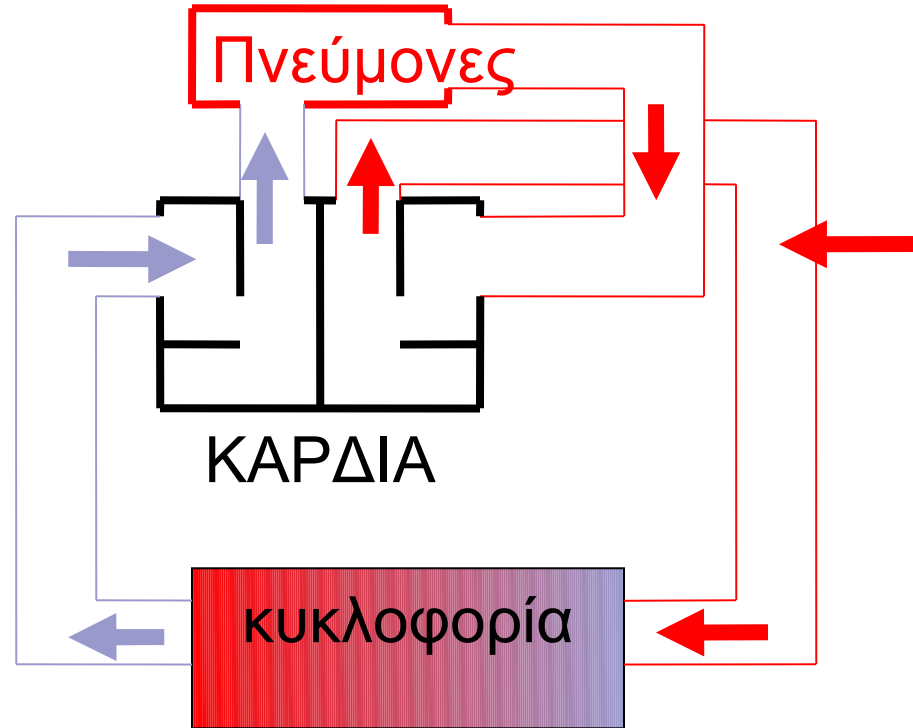
Φλέβες

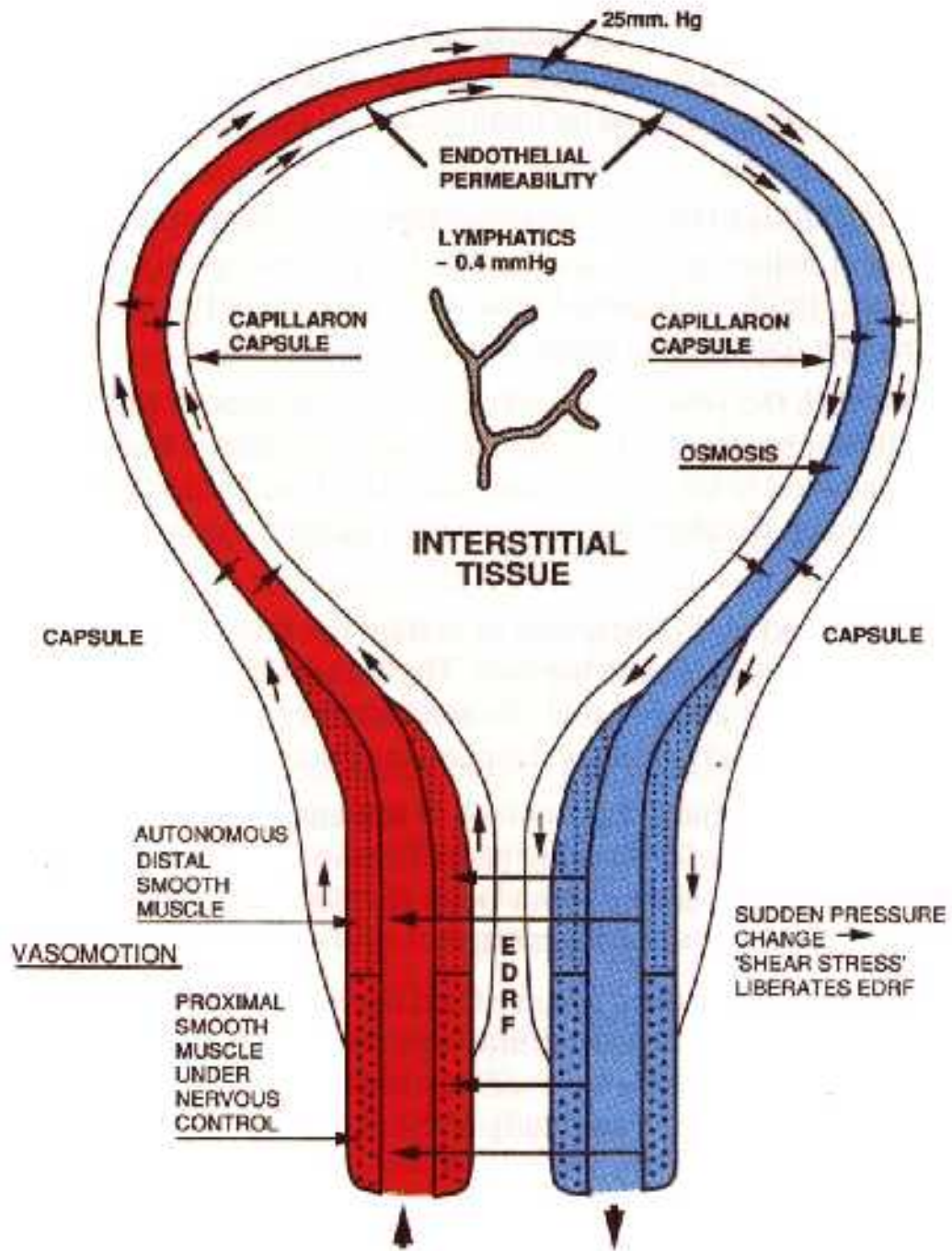
- Επιστροφή αίματος στην καρδιά
- Ελαστικά τοιχώματα
- Λιγότερο μυϊκό τοίχωμα από τις αρτηρίες

Τριχοειδή

- Μικρή διατομή
- Λεπτά τοιχώματα
- Ανταλλαγή μεταβολιτών και οξυγόνου

Η κυκλοφορία του αίματος

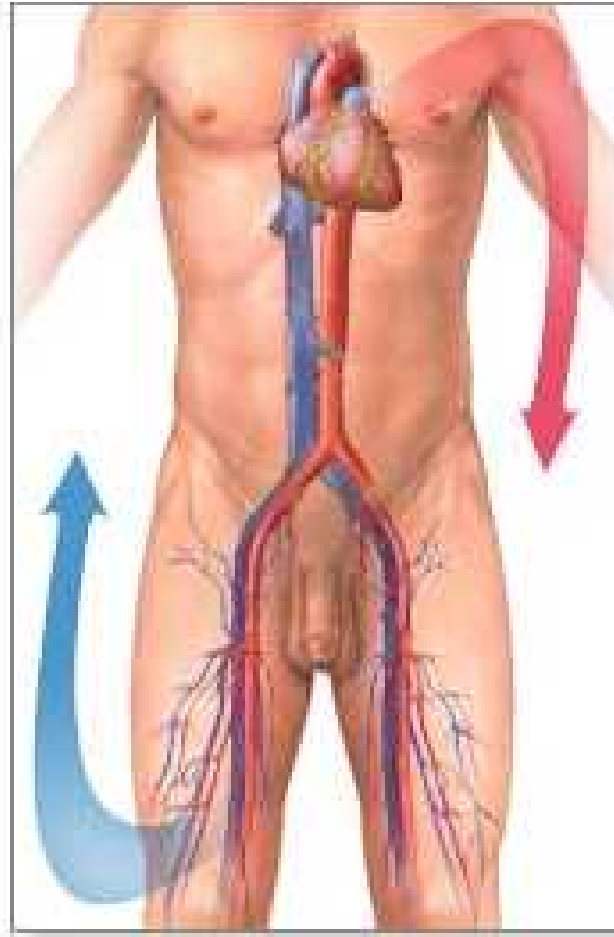




Καρδιά και Πνεύμονες

- Καρδιά - αντλία αίματος
- Πνεύμονες – οξυγόνωση αίματος
- Αρτηρίες – μεταφορά αίματος από την καρδιά
- Φλέβες – μεταφορά αίματος προς την καρδιά
- Συνεχής κίνηση

Το Κυκλοφορικό Σύστημα



φλεβικό

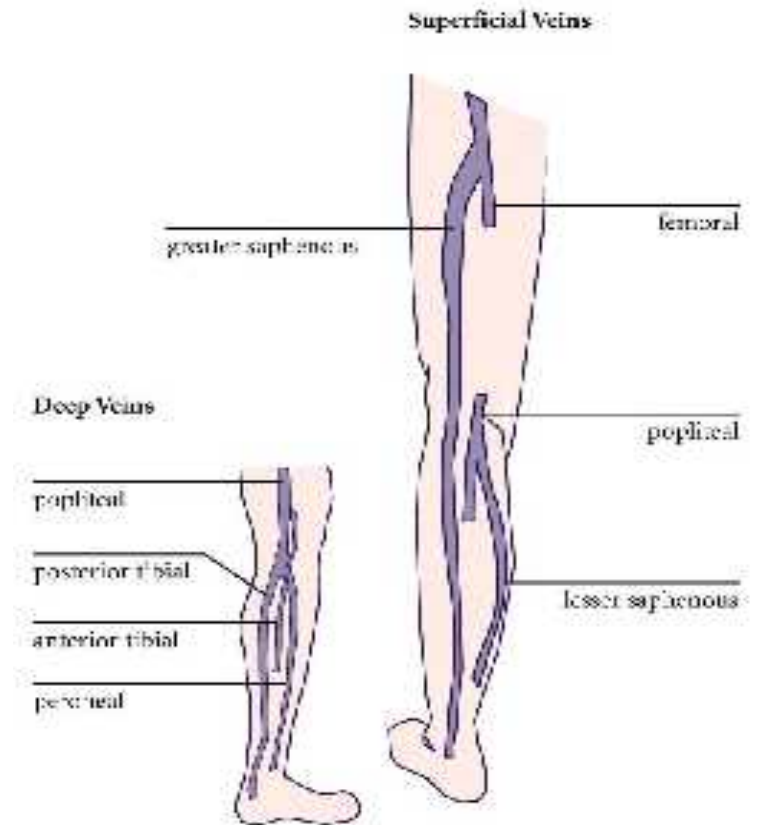
αρτηριακό

Φλεβικό σύστημα

- Επιπολής
- Εν τω βάθει

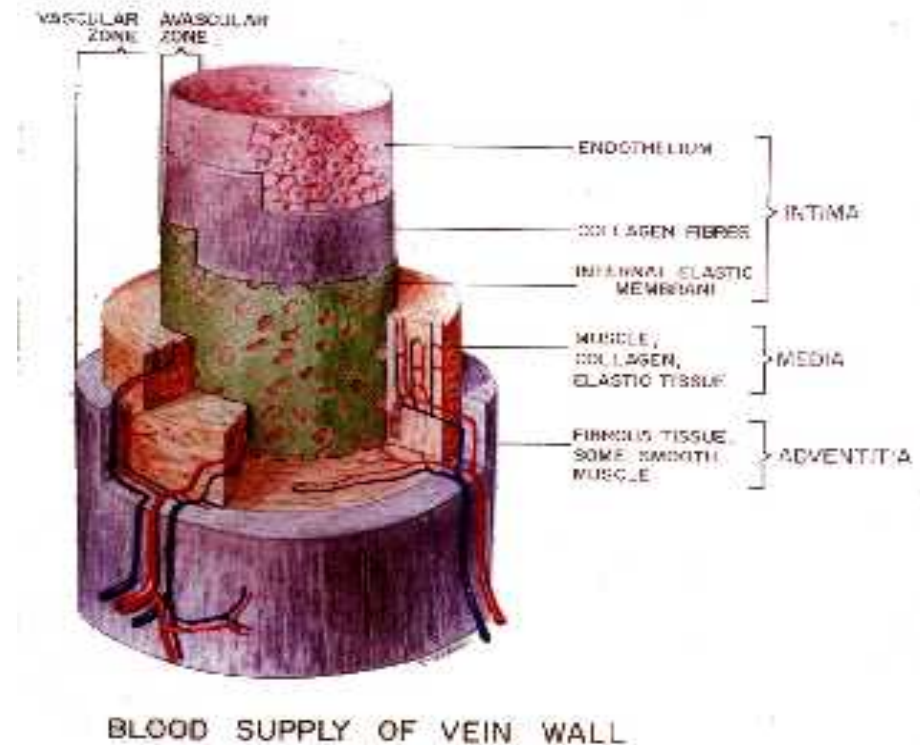
Εν τω βάθει φλεβικό σύστημα

- Μεγαλύτερες φλέβες
- Συνοδεύουν αρτηρία
- Οι επιπολής μεταφέρουν περισσότερο αίμα εάν πάσχουν οι εν τω βάθει

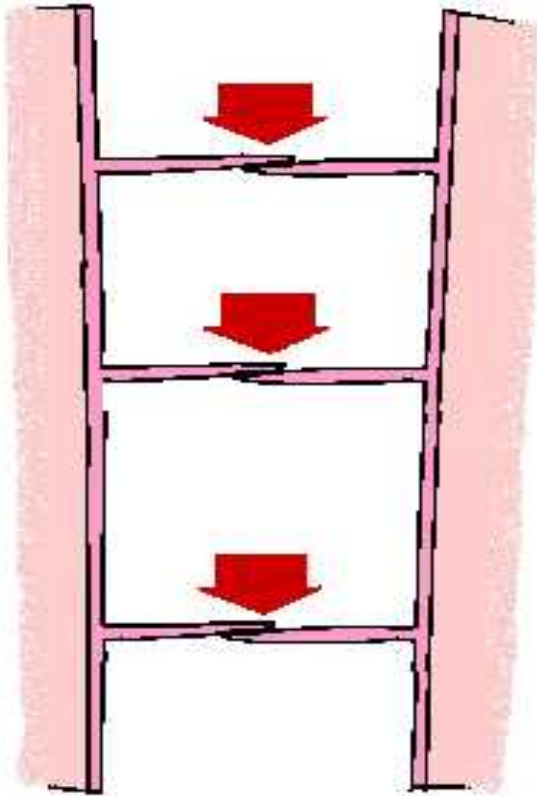


Κατασκευή της φλέβας

- Ενδοθήλιο
- Ενδιάμεσος χιτώνας
- Μυϊκός και ινώδης χιτώνας



Βαλβίδες

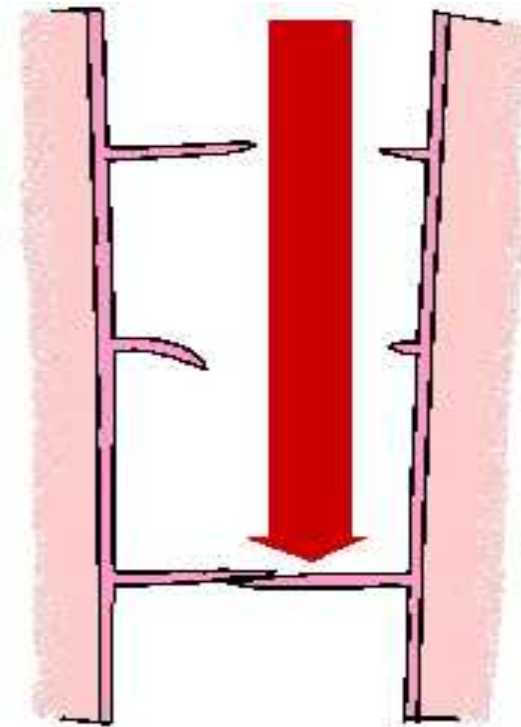


- Μόνο σε εν τω βάθει φλέβες
- Ροή αίματος σε μία κατεύθυνση
- Ρύθμιση της φλεβικής πίεσης χαμηλό επίπεδο

Ανεπάρκεια βαλβίδων

Ανεπάρκεια = Τραυματισμός

- Αύξηση φλεβικής πίεσης
 - κίρσοι
 - έλκη





Φλεβική Επαναφορά

- Η αρτηριακή πίεση δεν μεταβιβάζεται στις φλέβες
- Η βαρύτητα δεν βοηθά
 - σε όρθια θέση το αίμα βρίσκεται χαμηλότερα
 - πως επιστρέφει το αίμα στην καρδιά;

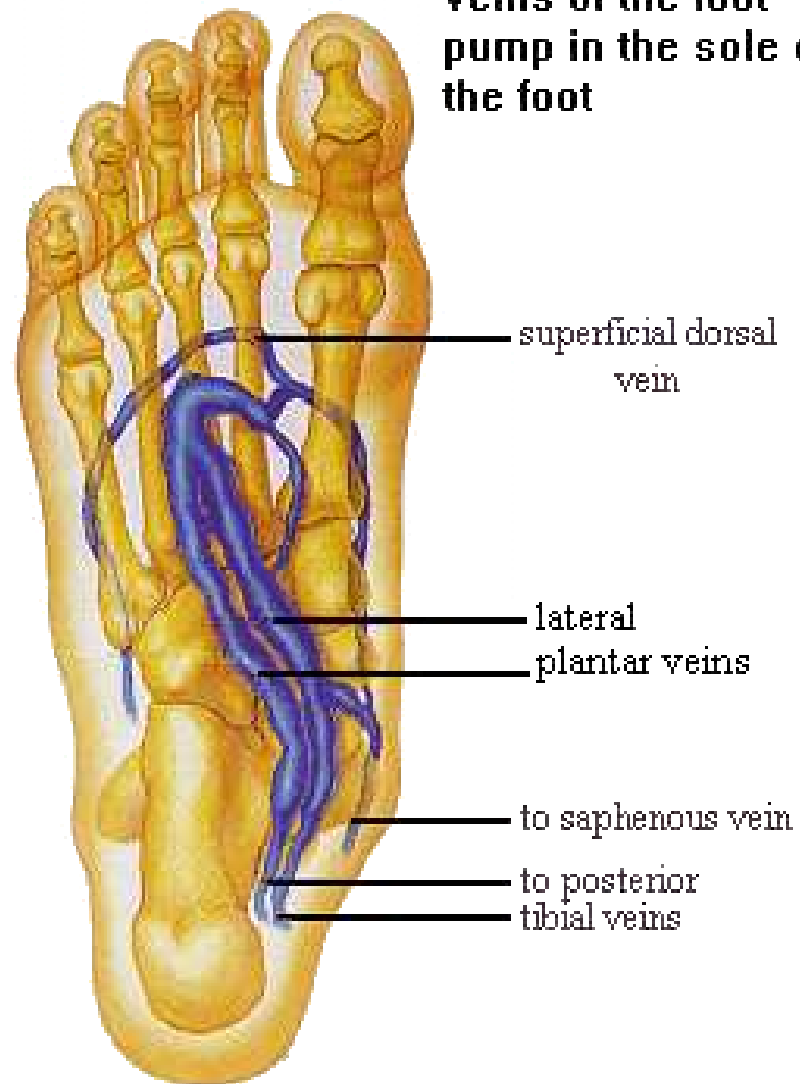
3 Αντλίες στα άκρα

- 2 μυϊκές
 - μηρός
 - γαστροκνημία
- 1 μη μυϊκή
 - το φλεβικό πλέγμα του ποδιού

Μυϊκές αντλίες

- Μυϊκή σύσπαση
- Πίεση εν τω βάθει φλεβών
- Οι βαλβίδες εμποδίζουν την ανάστροφη ροή
- Ροή σε κεντρομόλα διεύθυνση

**Veins of the foot
pump in the sole of
the foot**

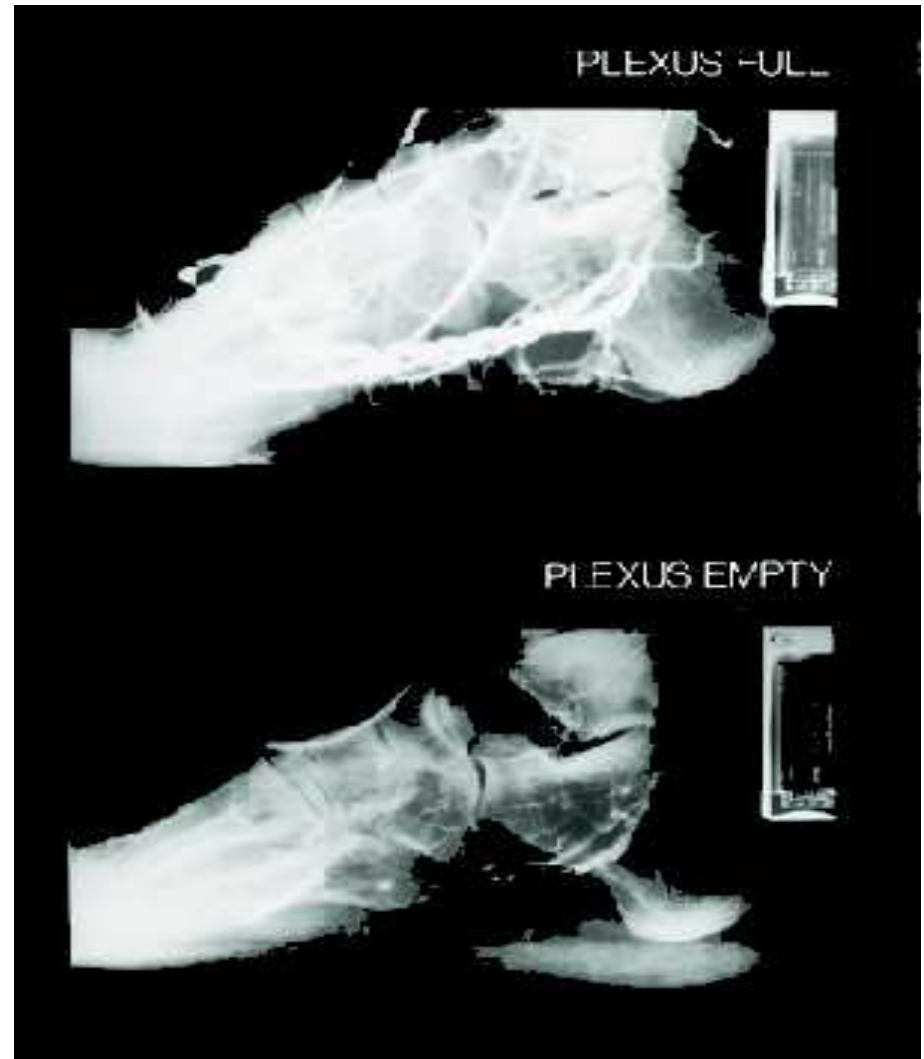


Το φλεβικό πλέγμα του πέλματος

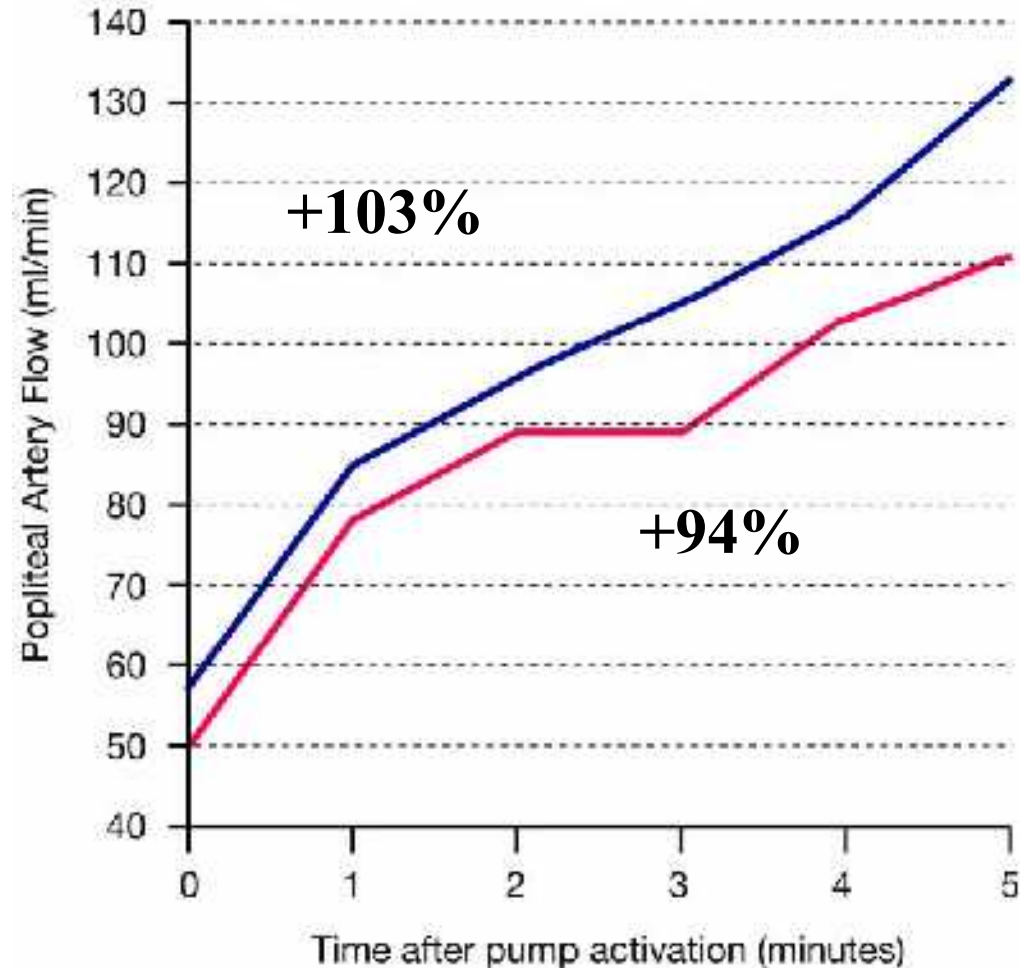


Το φλεβικό πλέγμα του πέλματος

- Με κάθε βήμα η καμάρα επιπεδώνεται και οι φλέβες διατείνονται
- Το βάρος κατά τη φόρτιση συμπιέζει τις φλέβες
- 20-30 ml αίματος εξωθείται στη γασταροκνημιά

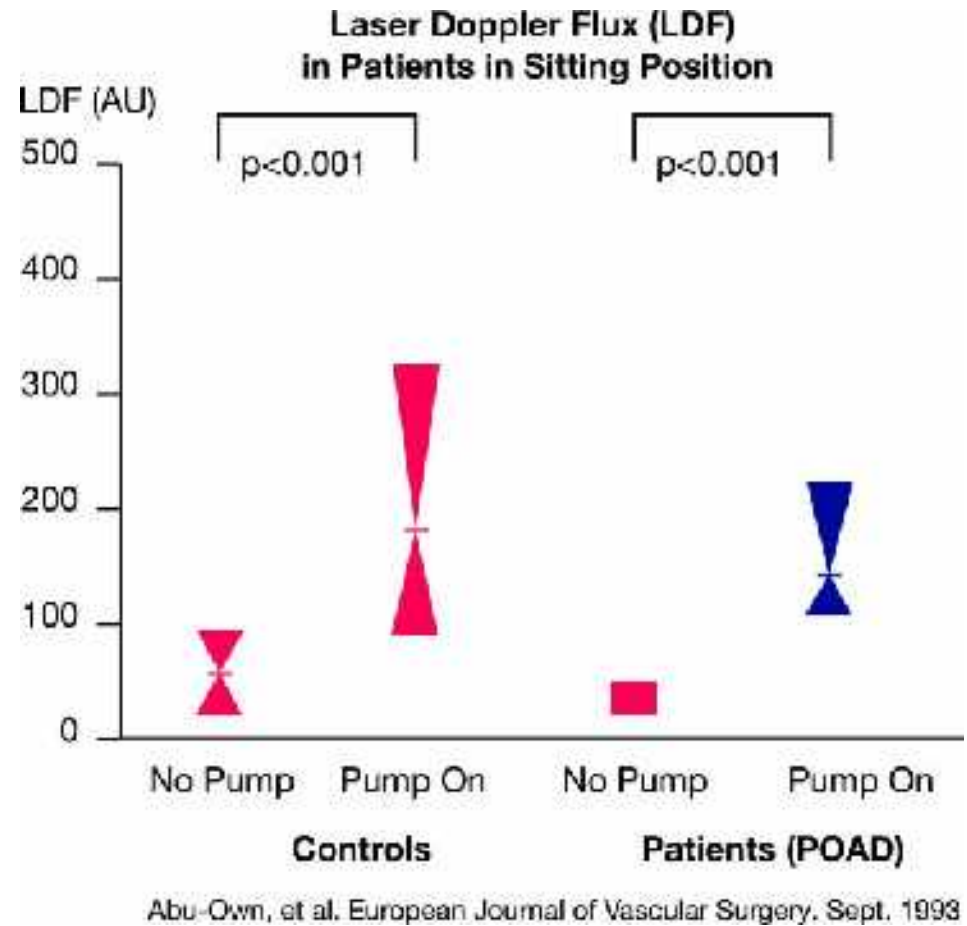


- Αύξηση φλεβικής επαναφοράς
- Αύξηση αρτηριακής ροής εντός 5 min



Morgan et al A8.1

Βελτίωση
μικροκυκλοφορίας



Abu-Own et al A29.1

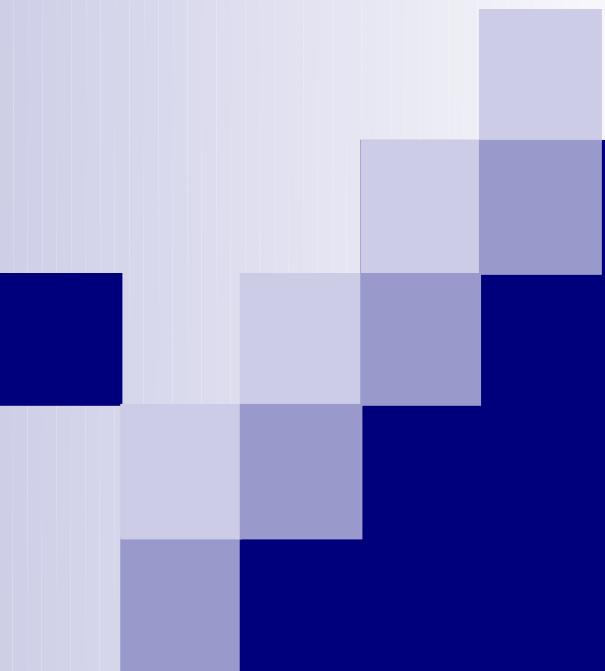


Φλεβική επαναφορά στο άνω άκρο

Coleridge Smith et al
Journal of Hand Surgery 1996

- 3 ανεξάρτητα φλεβικά συστήματα στο χέρι
 - επιπολής παλαμιαίο
 - εν τω βάθει παλαμιαίο
 - ραχιαίες φλέβες
 - συνεργική δράση
 - φλεβική επιστροφή κατά το κλείσιμο της γροθιάς



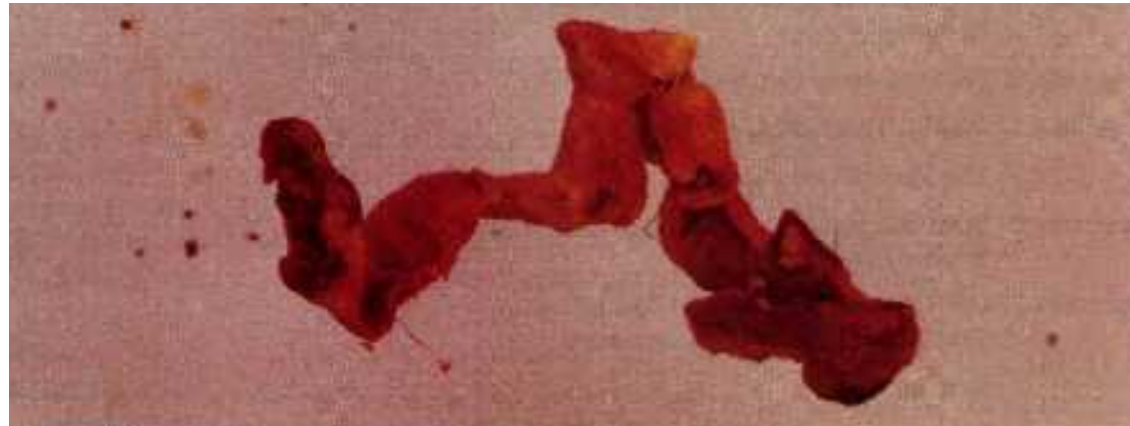


Εν τω βάθει φλεβική θρόμβωση και πνευμονική εμβολή

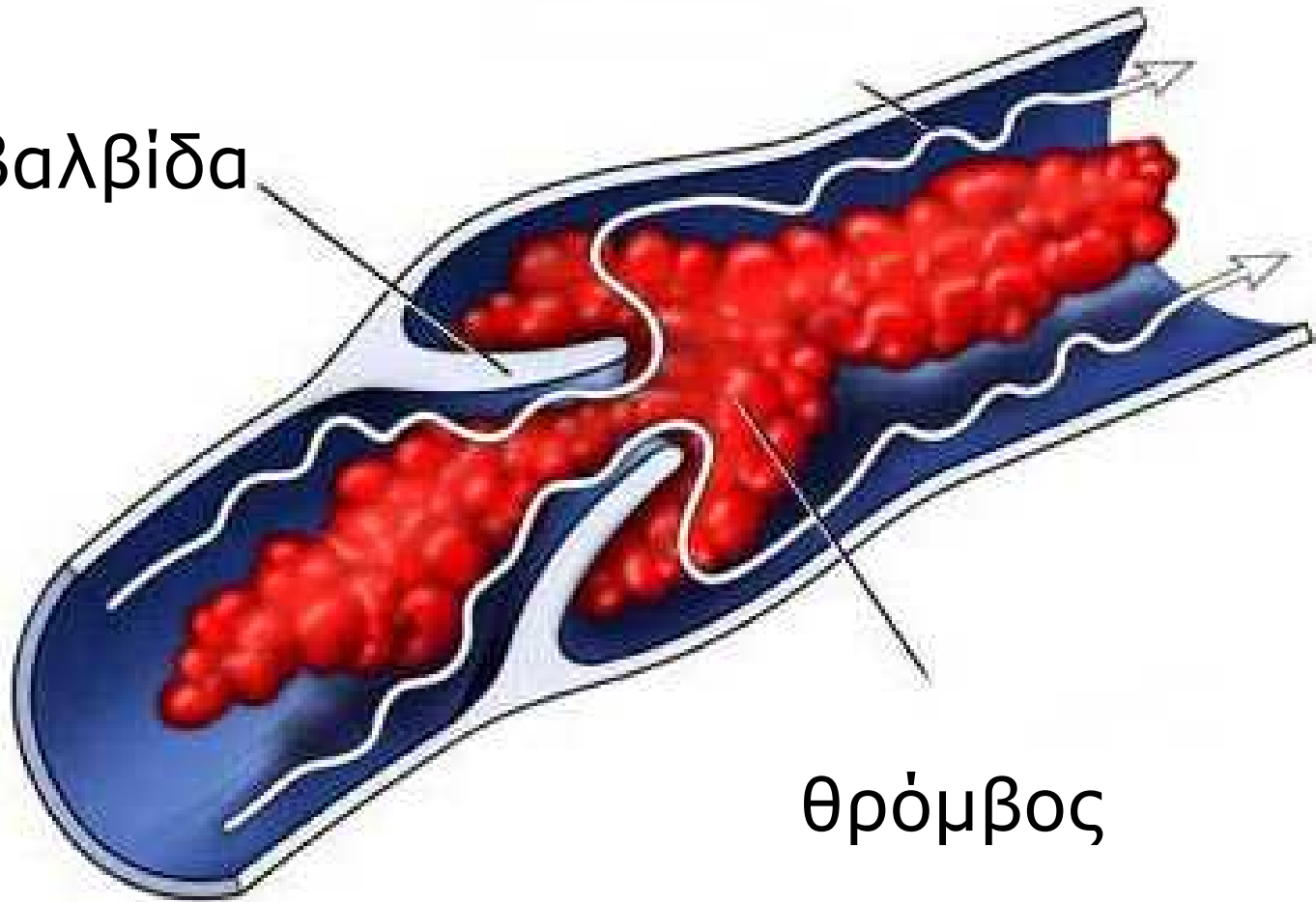
Εν τω βάθει φλεβική θρόμβωση

- Ορισμός

- θρόμβος αίματος σε μία εν τω βάθει φλέβα

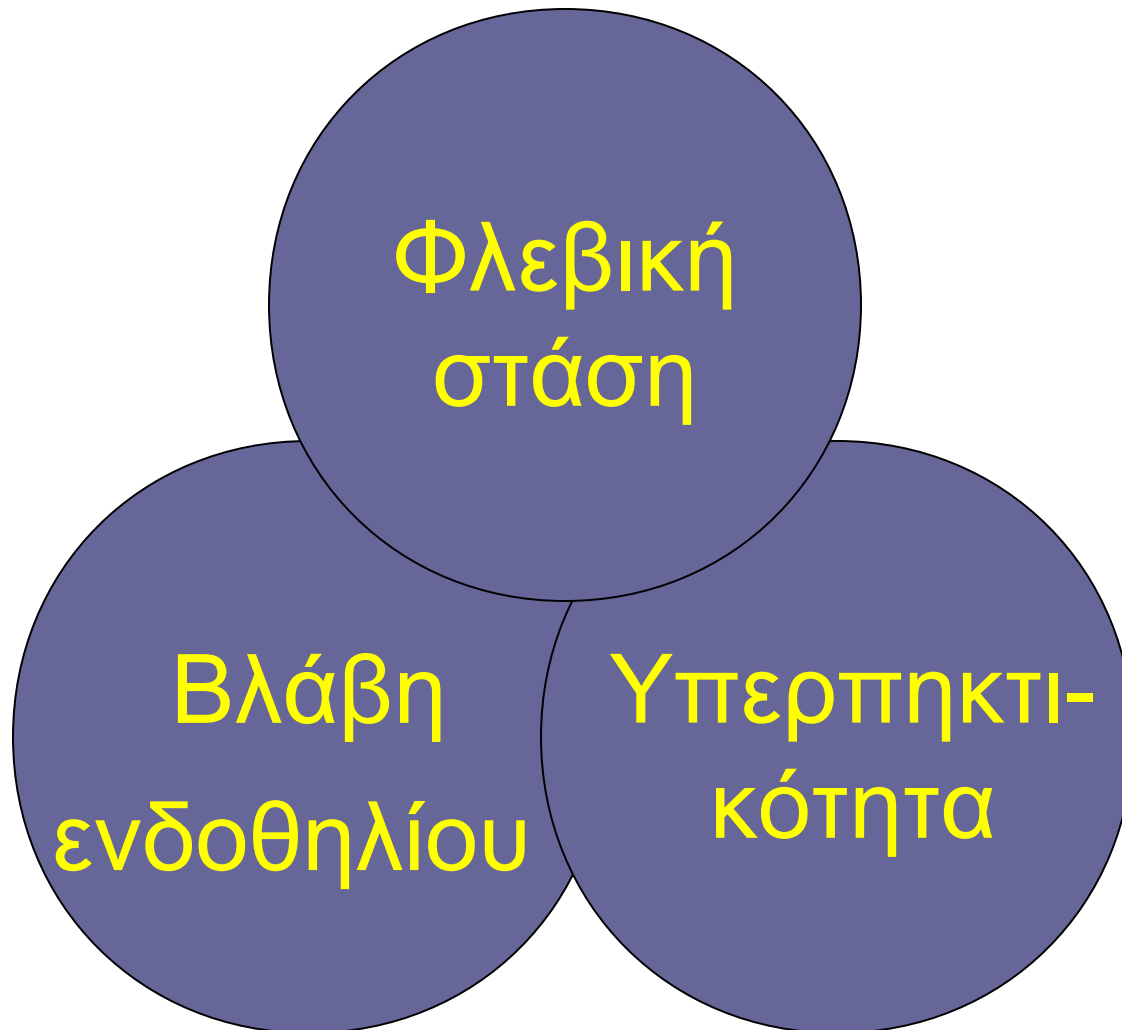


βαλβίδα



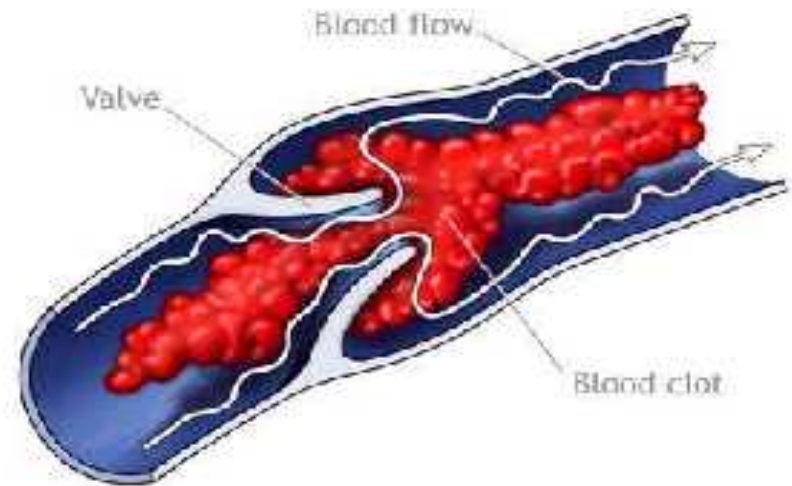
θρόμβος

Τριάδα Virchow



Φλεβικές Βαλβίδες

- Η αιματική ροή παρεμποδίζεται από τις βαλβίδες
- Η βραδεία ροή ευοδώνει την πήξη του αίματος



Εν τω βάθει φλεβική θρόμβωση

- Συνήθως στις μικρές περιφερικές φλέβες
- Οι μεγαλύτερες φλέβες παρουσιάζουν μεγάλους θρόμβους
- Κεντρική επέκταση των θρόμβων

Ορθοπαιδικοί Ασθενείς

- Τραυματισμός αγγείων κατά την επέμβαση
- Αλλαγές στην πήξη
- Φλεβική στάση (αναισθησία, ακινητοποίηση)

DVT, συμπτώματα και σημεία

- πόνος
- οίδημα
- ερυθρότητα

Το αποτέλεσμα

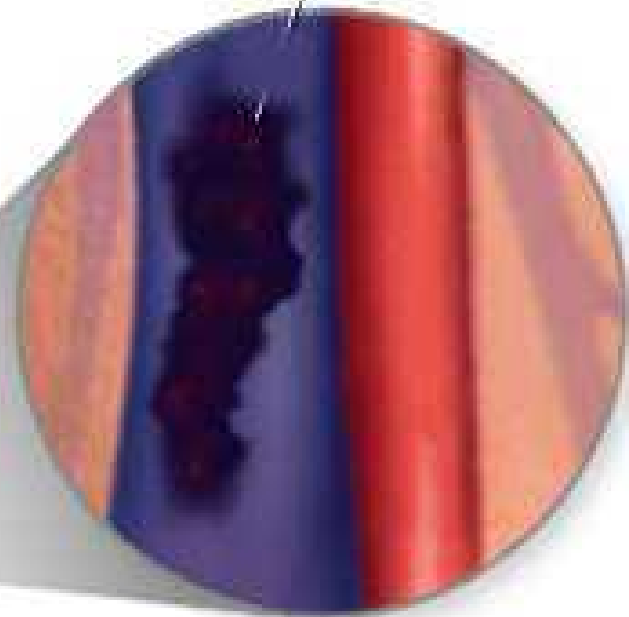
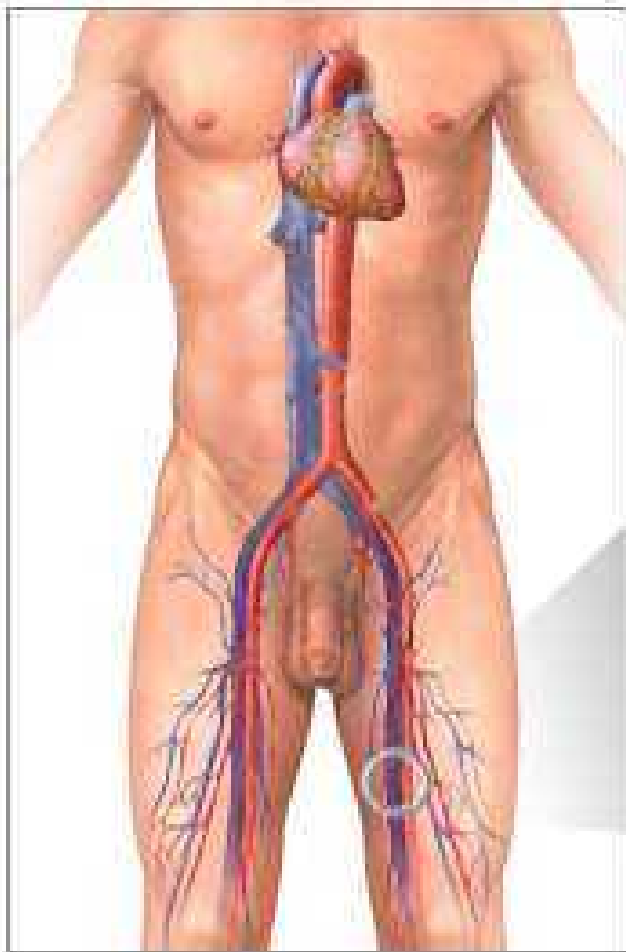


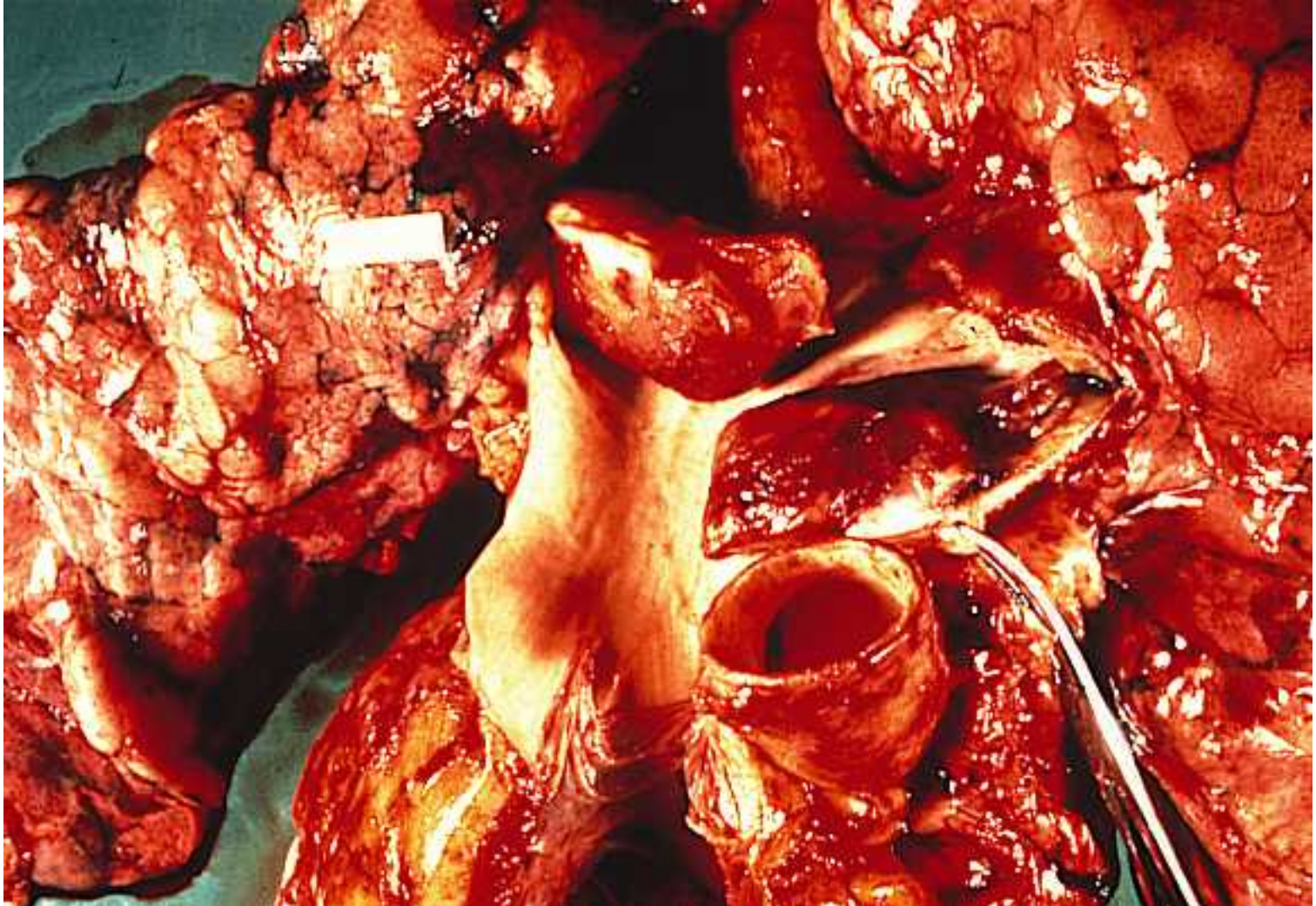
Αύξηση κόστους νοσηλείας

- Παραμονή στο νοσοκομείο
- Κόστος θεραπείας
- Λιγότερα κρεβάτια, λιγότερες επεμβάσεις, αύξηση χρόνου αναμονής

Το χειρότερο: η πνευμονική εμβολή

- Μετακίνηση θρόμβου και απόφραξη αγγείων των πνευμόνων
- Διακοπή πνευμονικής λειτουργίας
- Μπορεί να είναι θανατηφόρα

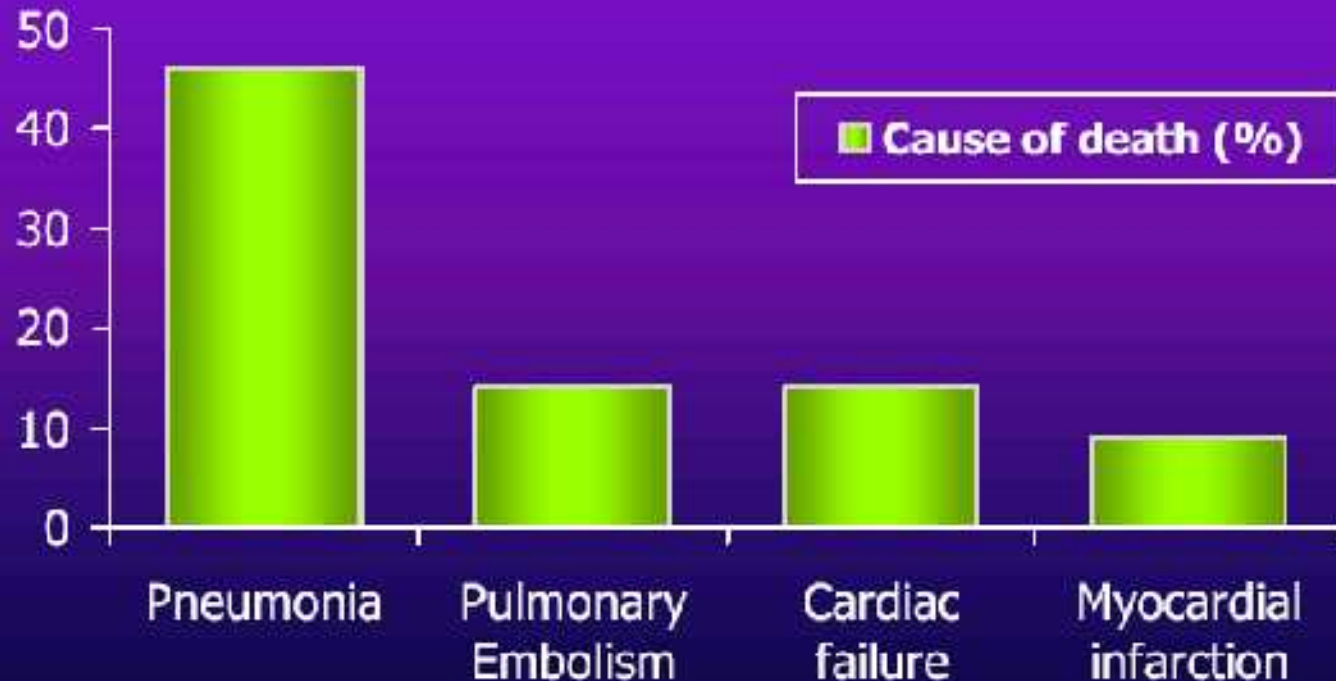




Pulmonary Embolism

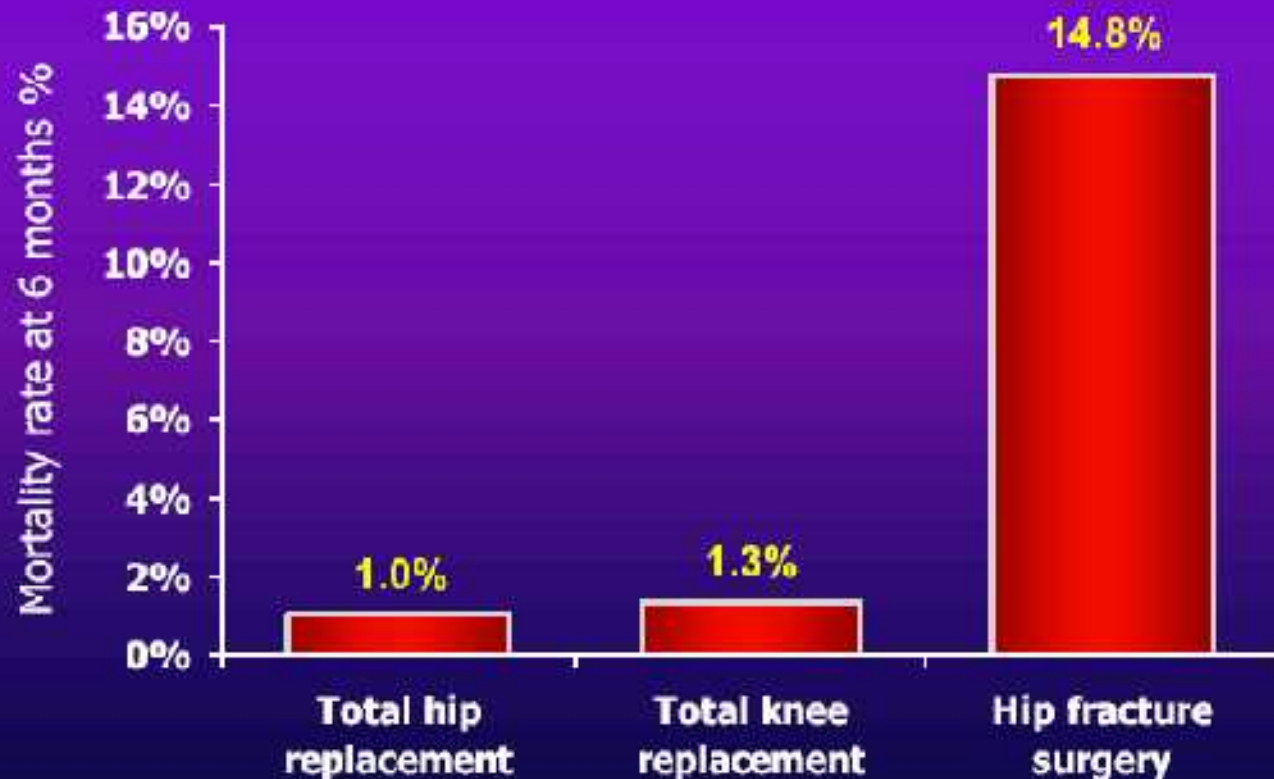
A leading cause of mortality following hip fracture surgery

Primary causes of death in patients undergoing hip fracture surgery



Mortality following hip fracture

887 patients undergoing major orthopaedic surgery



Hip fracture Surgery:

50% of patients don't receive adequate prophylaxis

Percentage of patients receiving Grade 1 recommended prophylaxis



ΠΕ, συμπτώματα

- Ταχύπνοια, δύσπνοια
- Ταχυκαρδία
- Πλευριτικός πόνος

Deep vein thrombosis



Pulmonary embolism





Σπινθηρογράφημα αερισμού και αιμάτωση σε ΠΕ
Αμφοτερόπλευρα ελλείμματα



Πολλαπλά ελλείμματα σκιαγράφησης στην αγγειογραφία της ΔΕ πνευμονικής αρτηρίας



Ενδαγγειακό έλλειμμα στον ΔΕ λοβό
Αμφοτερόπλευρος αιμοθώρακας

Επιδημιολογία DVT στις ΗΠΑ

- 2 εκ. περιπτώσεις
- 600.000 ΠΕ
- 667.000 εισαγωγές με αρχική διάγνωση DVT
- Μέση διάρκεια νοσηλεία 5-7 ημέρες
- 60.000 θάνατοι

DEEP VEIN THROMBOSIS (DVT) INCIDENCE IN HOSPITALIZED PATIENTS

Patient Group	DVT Incidence, %
Medical patients	10–20
General surgery	15–40
Major gynecologic surgery	15–40
Major urologic surgery	15–40
Neurosurgery	15–40
Stroke	20–50
Hip or knee arthroplasty, hip fracture surgery	40–60
Major trauma	40–80
Spinal cord injury	60–80
Critical care patients	10–80

DVT – πόσο συχνή είναι

■ DVT μετά από :

<input type="checkbox"/> ΟΑΙ	48-54%
<input type="checkbox"/> ΟΑΓ	42-51%
<input type="checkbox"/> # Ισχίου	41-48%
<input type="checkbox"/> πολλαπλό τραύμα	46-55%
<input type="checkbox"/> κάκωση NM	67-100%
<input type="checkbox"/> # κάτω άκρων	28-45%

■ ΠΕ

0.38%-2.7% μετά αρθροπλαστική

■ 25% DVT στο ετερόπλευρο άκρο

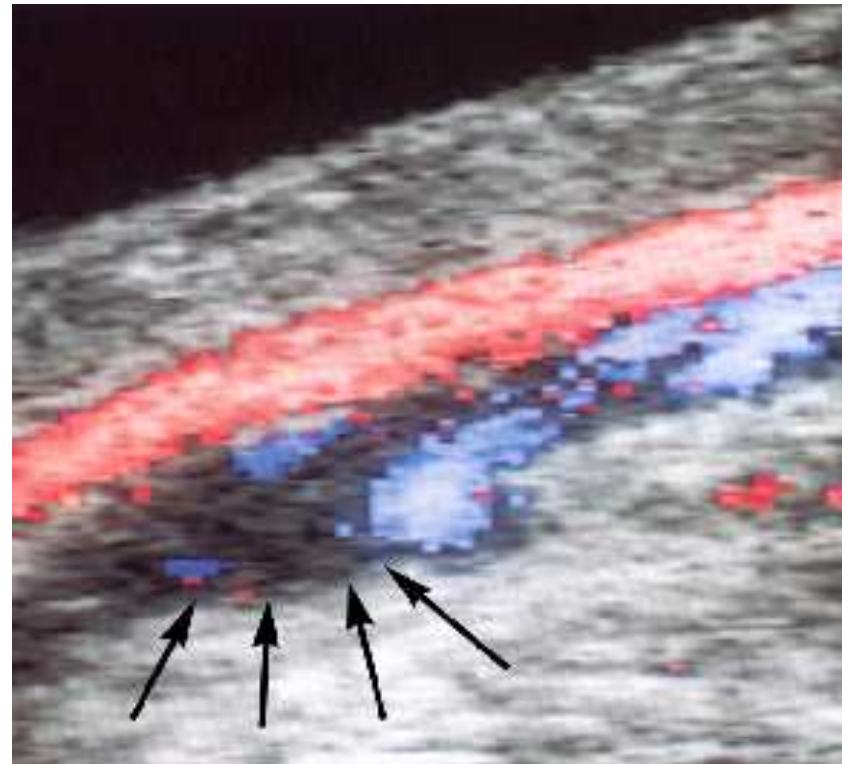
Φλεβογραφία




- έγχυση σκιαγραφικού
- Επώδυνο και παρεμβατικό
- Gold standard

Υπέρηχοι

- Όχι παρεμβατικό
- Λιγότερο ακριβές
- Μικρή ακρίβεια περιφερικά
- Υποεκτίμηση DVT





Μετά το πρώτο επεισόδιο DVT υπάρχει
κίνδυνος υποτροπής 30% εντός 8 ετών

VTE

- Most hospitalized patients have risk factors for VTE
- VTE is common in many hospitalized patient groups (10% of hospital deaths are attributable to PE)
- Hospital-acquired DVT and PE are usually clinically silent
- Difficult to predict which at-risk patients will develop symptomatic thromboembolic complications
- Despite limitations in available screening methods, standardization of technique can reduce the potential for false-positive results and can provide accurate, clinically relevant, and repeatable diagnostic information
- Patients currently hospitalized may be at greater risk than those studied in the past because of higher prevalence of risk factors
- The prevention of DVT also prevents PE
- Cost-effectiveness of prophylaxis has been demonstrated repeatedly

VTE in Trauma

- Factors that increase risk
 - Spinal cord injury
 - Lower-extremity or pelvic fracture
 - Need for a surgical procedure
 - Increasing age
 - Femoral venous line insertion or major venous repair
 - Prolonged immobility
 - Longer duration of hospital stay

Major Orthopaedic Surgery

Increasing numbers - currently 2.2 million procedures per year

- Marked growth in the number of major orthopedic surgery procedures:
 - Technical advances
 - Patient aging
- Age is NOT a contraindication to surgery
- Cultural differences exist in patient management
- Despite major advances in patient care, the risk of VTE remains high.

Absolute Risk of DVT in Hospitalized Patients*

Patient Group	DVT Prevalence, %
• Medical patients	10-20
• General surgery	15-40
• Major gynecologic surgery	15-40
• Major urologic surgery	15-40
• Neurosurgery	15-40
• Stroke	20-50
• THR, TKR, HFS	40-60
• Major trauma	40-80
• Spinal cord injury	60-80
• Critical care patients	10-80

* Rates based on objective diagnostic testing for DVT in patients not receiving thromboprophylaxis.

Absolute Risk of DVT in Surgical Patients*

Patient Group	DVT Prevalence, %
General surgery	15-40
Major gynecologic surgery	15-40
Major urologic surgery	15-40
Neurosurgery	15-40
Stroke	20-50
Hip or knee arthroplasty/hip fracture surgery	40-60
Major trauma	40-80
Spinal cord injury	60-80
Critical care patients	10-80

*Based on objective diagnostic testing for DVT in patients not receiving prophylaxis.

Frequency of VTE in orthopaedic patients no prophylaxis

	DVT (%)	Prox VT (%)	PE (%)	Fatal PE (%)
THR	45–55	25–35	7–30	3–6
TKR	40–85	9–20	2–7	0.5
Hip #	35–60	15–35	4–24	4–13
Leg #	60–80			
Trauma	20–65		2–22	
Arthroscopy	18			

Clagett *et al.* *Chest* 1995; Lassen *et al.* *Orthopedics* 1997.

Geerts *et al.* *N Engl J Med* 1996 Demers *et al.* *Arch Int Med* 1998.

Frequency of DVT without prophylaxis

<i>Type of surgery</i>	<i>DVT incidence</i>
Overall incidence in general surgery	19-29% [1]
Major abdominal surgery (over age 40)	
malignancy	30-35% [2]
benign disease	25-29% [2]
Gynaecological surgery	
malignancy	22% [3]
benign disease	14% [3]
Urological surgery	
retropubic prostatectomy	30-35% [2]
transurethral prostatectomy	10-12% [2]

1. Clagett et al. Ann Surg 1988; 2. Kakkar. Semin Hematol 1997;
3. Nicolaides et al. Int Angiol 1997.

TABLE 1

Prevalence of Deep Vein Thrombosis without Prophylaxis

Procedure	Prevalence (%)	
	Total DVT	Proximal DVT
Total hip replacement	45-57	23-36
Total knee replacement	40-84	9-20
Hip fracture surgery	36-60	17-36

Abbreviation: DVT=deep vein thrombosis.

Adapted with permission from Geerts WH, et al.¹

Risk Stratification in Surgical Patients

Low Minor surgery in patients aged < 40 years with no additional risk factors

Moderate Minor surgery in patients with additional risk factors
Surgery in patients aged 40 to 60 years with no additional risk factors

High Surgery in patients aged 40 to 60 years with additional risk factors
Surgery in patients aged > 60 years

Highest Surgery in patients with multiple risk factors (age > 40 years, cancer, prior VTE)
Hip or knee arthroplasty; hip fracture surgery
Major trauma; spinal cord injury

VTE Risk Stratification in All Surgical Patients*

Characteristics	Risk	% Calf DVT
Minor surgery + < 40 years + no risk factors	Low	2
Minor surgery + risk factors; or surgery + 40-60 years + no risk factors	Moderate	10-20
Surgery + > 60 years or risk factors; or surgery + 40-60 years + risk factors	High	20-40
Surgery + > 40 years + multiple risk factors (prior VTE or cancer or hypercoagulable state); THR, TKR, HFS; major trauma; spinal cord injury	Highest	40-80

* Patients not receiving prophylaxis.

Adapted from Gallus AS, et al. Prevention of VTE. In: Colman RW, et al, eds. *Hemostasis and Thrombosis: Basic Principles and Clinical Practice*. 3rd ed. Philadelphia, Pa: JB Lippincott; 1994:1331-1345.

Nicolaides AN, et al. *Int Angiol*. 1997;16:3-38.

Grades for Recommendations

- 1: risk–benefit ratio is clear
- 2: risk–benefit ratio is unclear

- A: RCT with no design flaws and consistent results
- B: RCT with methodological weaknesses and/or inconsistent results
- C+: overwhelming results from observational studies or results can unequivocally be extrapolated from other RCTs
- C: observational studies

Prevention of VTE in General Surgery

VTE Risk	Patient Description	Recommendation
Low risk	Minor surgery in patients < 40 years, no additional risk factors	No specific prophylaxis; early and aggressive mobilization (Grade 1C)
Moderate risk	Minor surgery, patients 40 to 60 years or have additional risk factors, or major surgery, patients < 40 years with no additional risk factors	LDUH 5000 U q12h, LMWH \leq 3400 U daily (Grade 1A)
High risk	Minor surgery, patients > 60 years or have additional risk factors, or major surgery, patients > 40 years or have additional risk factors	LDUH 5000 U q8h, or LMWH > 3400 U daily (Grade 1A)
Highest risk	Surgery, patients with multiple risk factors (> 40 years, cancer, prior VTE) major trauma; spinal cord injury	LDUH 5000 U q8h, LMWH > 3400 U daily combined with GCS/IPC (Grade 1C+)

GCS = graduated compression stockings;
IPC = intermittent pneumatic compression

Modified from Geerts WH, et al. *Chest*. 2004;126:338S-400S.

Prevention of VTE in Orthopedic Surgery

Orthopedic Procedure	Recommendation
Elective total hip or knee arthroplasty	LMWH > 3400 U daily (Grade 1A) Fondaparinux 2.5 mg daily (Grade 1A) VKA-INR 2.0 to 3.0 (Grade 1A)
Hip fracture surgery	Fondaparinux 2.5 mg daily (Grade 1A) LDUH 5000 U q8h (Grade 1B) LMWH > 3400 U daily (Grade 1C+)
Highest risk	VKA-INR 2.0 to 3.0 (Grade 2B)

Incidence of DVT/PE by Risk Group

Level of Risk	Calf DVT, %	Proximal DVT, %	Clinical PE, %	Fatal PE, %
Low	2	0.4	0.2	0.002
Moderate	10-20	2-4	1-2	0.1-0.4
High	20-40	4-8	2-4	0.4-1.0
Highest	40-80	10-20	4-10	0.2-5

Prevention of Venous Thromboembolism



Geerts et al, Chest 2001; 119:132

Total Hip Replacement

Regimens	Trials	Patients	DVT Prevalence% 95% CI	RRR%	Prox DVT Prevalence% 95% CI	RRR%
Control	12	626	54.2 (50-58)	---	26.6 (23-31)	---
Comp Stock.	4	290	41.7 (36-48)	23	25.5 (21-31)	4
Aspirin	6	473	40.2 (35-45)	26	11.4 (8-16)	57
LDH	11	1016	30.1 (27-33)	45	19.3 (17-22)	27
Warfarin	13	1828	21.1 (20-24)	59	5.2 (4-6)	80
IPC	7	423	20.3 (17-24)	63	13.7 (11-17)	48
Hirudin	3	1172	16.3 (14-19)	70	4.1 (3-5)	85
LMWH	30	6216	16.1 (15-17)	70	5.9 (5-7)	78
Danaparoid	3	441	15.6 (12-19)	71	4.1 (2-6)	85
Adjusted Hep	4	293	14.0 (10-19)	74	10.2 (7-14)	62

Orthopedic Surgery

- Without prophylaxis, the average rate of VTE is about 40%-60% of patients undergoing THR, TKR, or HFS
- There are no validated methods to determine which patients are at increased risk
- Primary prophylaxis should be provided to all patients undergoing orthopedic procedures involving the lower extremities
- Most symptomatic VTE occurs after hospital discharge
- A new thrombus may develop in a rehabilitation center or at home
- Underlying values and preferences when making a recommendation: "... place a relatively low value on the prevention of venographic thrombosis, and a relatively high value on minimizing bleeding complications"

Orthopedic Surgery: VTE Prevalence

	DVT (%)		PE (%)	
	Total	Proximal	Total	Fatal
THR	42-57	18-36	0.9-28.0	0.1-2.0
TKR	41-85	5-22	1.5-10.0	0.1-1.7
HFS	46-60	23-30	3-11	2.5-7.5

DVT Prophylaxis for THR

<i>Regimen</i>	No. of Studies	DVT
Placebo	12	54%
Aspirin	6	40%
LDUH	11	30%
IPC	7	20%
LMWH	30	16%
Hirudin	3	16%
Fondaparinux	2	5%

DVT Prophylaxis for TKR

<i>Regimen</i>	No. of Studies	DVT
Placebo	6	64%
Aspirin	6	56%
LDUH	2	43%
Venous foot pump	4	41%
LMWH	13	31%
IPC	4	28%
Fondaparinux	1	12.5%

Source: Arch Intern Med 2003; 163:759-68

Orthopedic Surgery: VTE Prophylaxis Recommendations

Procedure	Recommendation
THR	LMWH, [*] fondaparinux, [†] or VKA, [‡] (all 1A). Recommend against use of aspirin, dextran, LDUH, GCS, IPC, or VFP as only method of prophylaxis (1A)
TKR	LMWH (high-risk dose), fondaparinux, adjusted-dose VKA (INR 2.5; range, 2.0 to 3.0) (all 1A) Alternative: optimal use of IPC (1B) Recommend against sole therapy with aspirin (1A), LDUH (1A), or VFP (1B)
Knee arthroscopy	No routine prophylaxis: only early mobilization (2B) Patients at higher-than-usual risk of VTE (based on other risk factors or a prolonged/complicated procedure): LMWH (2B)
HFS	Fondaparinux (1A), LMWH (high-risk dose) (1C+), VKA (INR 2.5; range, 2.0 to 3.0) (2B), or LDUH (1B) If surgery delayed: begin LDUH or LMWH between admission and surgery (1C+) If high risk of bleeding: mechanical prophylaxis (1C+)

* Usual high-risk dose, started 12 hours before surgery or 12 to 24 hours after surgery; or, half the usual high-risk dose, started 4 to 6 hours after surgery, and then the usual high-risk dose the following day.

† 2.5 mg, started 6 to 8 hours after surgery.

‡ Target INR 2.5; range, 2.0 to 3.0, started before surgery or the evening after surgery.

Additional Recommendations for Major Orthopedic Surgery

- Timing of initiation: the decision should be based on the efficacy-to-bleeding trade-offs for that particular agent (1A)
 - For LMWH, there are only small differences between starting preoperatively or postoperatively, and both options are acceptable (1A)
- Duration of therapy: extended prophylaxis for THR and HFS up to 28 to 35 days after surgery (1A)
 - For THR: LMWH (1A), VKA (1A), or fondaparinux (1C+)
 - For HFS: fondaparinux (1A), LMWH (1C+), or VKA (1C+)
- Systematic screening: recommend against routine DUS screening at hospital discharge in asymptomatic patients after major orthopedic surgery (1A)

Trauma

- Patients with multisystem or major trauma without prophylaxis have risk for DVT > 50%
- PE is the third most common cause of death in trauma patients who survive beyond the first day
- Single-system, nonorthopedic injuries have a lower risk than multiple injuries or lower-extremity fractures

Medical Conditions: Risk Factors

- Major risk factors:
 - New York Heart Association class III and IV heart failure
 - COPD exacerbations
 - Sepsis
- Additional risk factors:
 - Advanced age
 - History of VTE
 - Cancer
 - Stroke with lower-extremity weakness
 - Bed rest
- Many medical patients have multiple risk factors

Epidural Anesthesia/Analgesia

- The concomitant use of antithrombotic drugs with neuraxial blockade is associated with perispinal hematoma, a rare but devastating complication
- Bleeding into the spinal canal can cause neurologic impairment, including permanent paralysis
- Use with caution

Medical Conditions

- 50%-70% of symptomatic thromboembolic events and 70%-80% of fatal PEs occur in nonsurgical patients
- In general medical patients not receiving prophylaxis, the rate of DVT is approximately 15%
- Symptomatic VTE is uncommon in hospitalized medical patients
- Therapy with both LDUH and LMWH lower the risk of asymptomatic and symptomatic VTE by at least 50%
- The optimal duration of thromboprophylaxis in medical patients is unknown

Acute Spinal Cord Injury

- Patients with acute spinal cord injuries have highest risk of DVT among all hospital admissions (60%-100%)
- PE is the third most common cause of death in acute-SCI patients
- Period of greatest risk for VTE is during acute-care phase, but symptomatic DVT, PE, and fatal PE also occur in the rehabilitation phase
- Factors associated with increased DVT are:
 - Older age
 - Concomitant lower-extremity fracture
 - Delayed use of thromboprophylaxis

Spinal Cord Injury: VTE Prophylaxis Recommendations

Risk Group	Recommendation
All patients	<p>Some form of thromboprophylaxis (1A)</p> <p>Recommend against sole therapy with LDUH, GCS, or an IPC (1A)</p> <p>Recommend LMWH, started when primary hemostasis is evident (1B)</p> <p>Alternatives to LMWH: IPC combined with LDUH (2B) or LMWH (2C)</p> <p>Recommend against IVC filter as primary prophylaxis (1C)</p>
Anticoagulant contraindicated soon after injury	IPC and/or GCS (1C+)
Rehabilitation phase	Continue LMWH therapy or give an oral VKA (INR 2.5; range, 2.0 to 3.0) (1C)

Elective Spinal Cord Surgery

- Incidence of VTE seems to be lower than following lower-extremity surgery, but some patients may be at high enough risk
- Risk factors found to be or potentially associated with increased risk:
 - Increased age
 - Surgery of the lumbar spine (vs cervical)
 - Anterior or combined anterior/posterior surgical approach
 - Intraoperative manipulation of the iliac veins or inferior vena cava
 - Malignancy
 - Prolonged procedure
 - Reduced preoperative or postoperative mobility

Επιπλοκές Εν τω Βάθει Φλεβικής Θρόμβωσης

- Μόνιμη αγγειακή βλάβη
- Μεταφλεβιτικό σύνδρομο
- ΠΕ
- Πνευμονική υπέρταση



Πότε συμβαίνει θρόμβωση σε ΟΑΙ και ΟΑΓ

Μέσος χρόνος εμφάνισης συμπτωματικής DVT

- ΟΑΙ (19.586 ασθενείς)

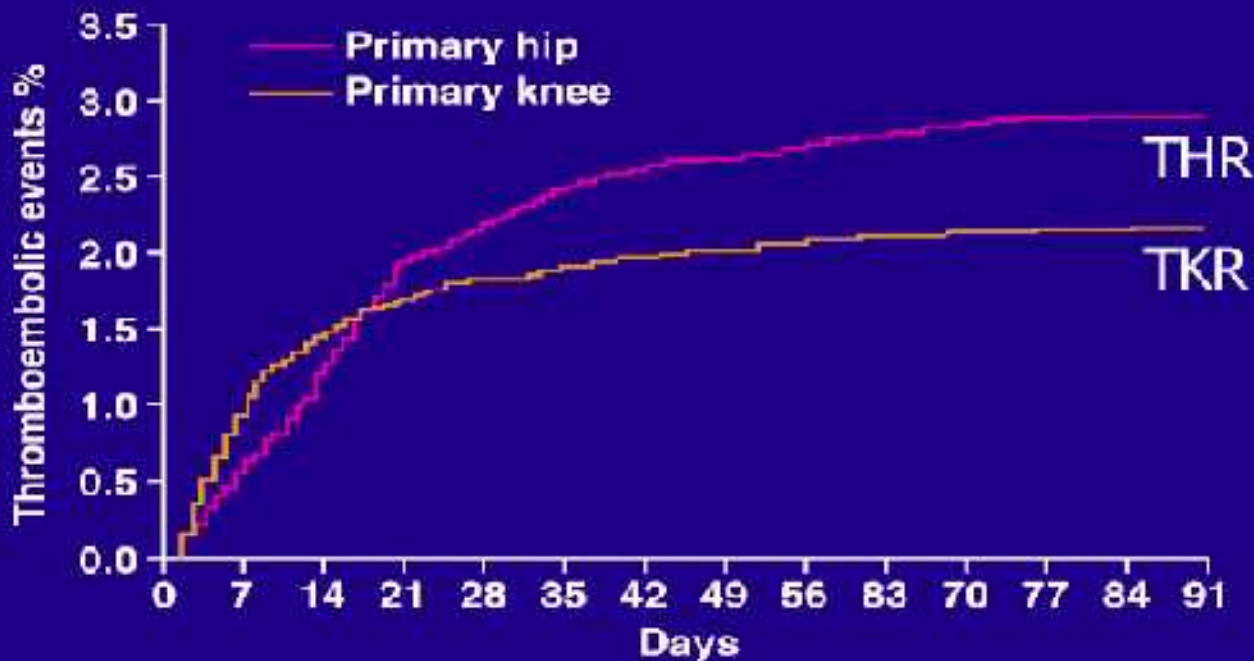
17η ημέρα

- ΟΑΓ (24.059 ασθενείς)

7η ημέρα

VTE events post orthopedic surgery: 2/3 occur beyond hospital discharge

VTE events occurring following THR or TKR



RISK FACTORS FOR VENOUS THROMBOEMBOLISM (VTE)


- Surgery
- Trauma (major or lower extremity)
- Immobility, paresis
- Cancer
- Cancer treatment (hormonal, chemotherapy, radiotherapy)
- Previous VTE
- Increasing age
- Congestive heart failure
- Acute medical illness
- Inherited or acquired thrombophilia
- Obesity
- Central venous catheterization
- Estrogen-containing oral contraception or hormone replacement therapy
- Selective estrogen-receptor modulators
- Inflammatory bowel disease
- Nephrotic syndrome
- Myeloproliferative disorders
- Paroxysmal nocturnal hemoglobinuria
- Smoking

Παράγοντες Κινδύνου για DVT

- Risk assessment
- Ταξινόμηση:
 - χαμηλός κίνδυνος: < 2 παράγοντες
 - μέτριος : 2-4
 - υψηλός : ≥ 5 ή ΟΑΓ/ΟΑΙ ή # Ισχίου, μηριαίου, κνήμης

Παράγοντες Κινδύνου για DVT

- ηλικία 40-60 years
- ηλικία > 60 (2 παράγοντες)
- ιστορικό DVT ή ΠΕ (5 παράγοντες)
- κακοήθεια
- παχυσαρκία (>120 % of IBW)
- ακινητοποίηση (>72hrs)
- μείζονα επέμβαση
- παράλυση
- τραύμα
- κεντρικός καθετήρας
- IV έγχυση κρυσταλλοειδών (>5L/24 ώρες)

- 
- σοβαρή χρόνια πνευμονοπάθεια
 - κύηση ή λοχεία < 1 μήνα
 - φλεγμονώδης νόσος εντέρου
 - σήψη
 - υπερπηκτικότητα
 - νεφρωσικό σύνδρομο
 - λήψη οιστρογόνων
 - οίδημα, έλκη, φλεβική στάση
 - ιστορικό εμφράγματος, εγκεφαλικού

Σκεπτικό Εφαρμογής Προφύλαξης

- Υψηλή συχνότητα θρόμβωσης σε νοσηλευόμενους
- Κλινικά σιωπηλή
- Ακριβός και δύσκολος έλεγχος όλων των ασθενών
- Υψηλή νοσηρότητα
- Πιθανή θνητότητα από ΠΕ
- Διαθεσιμότητα επαρκούς προφύλαξης



Η μέθοδος προφύλαξης θα πρέπει να είναι:

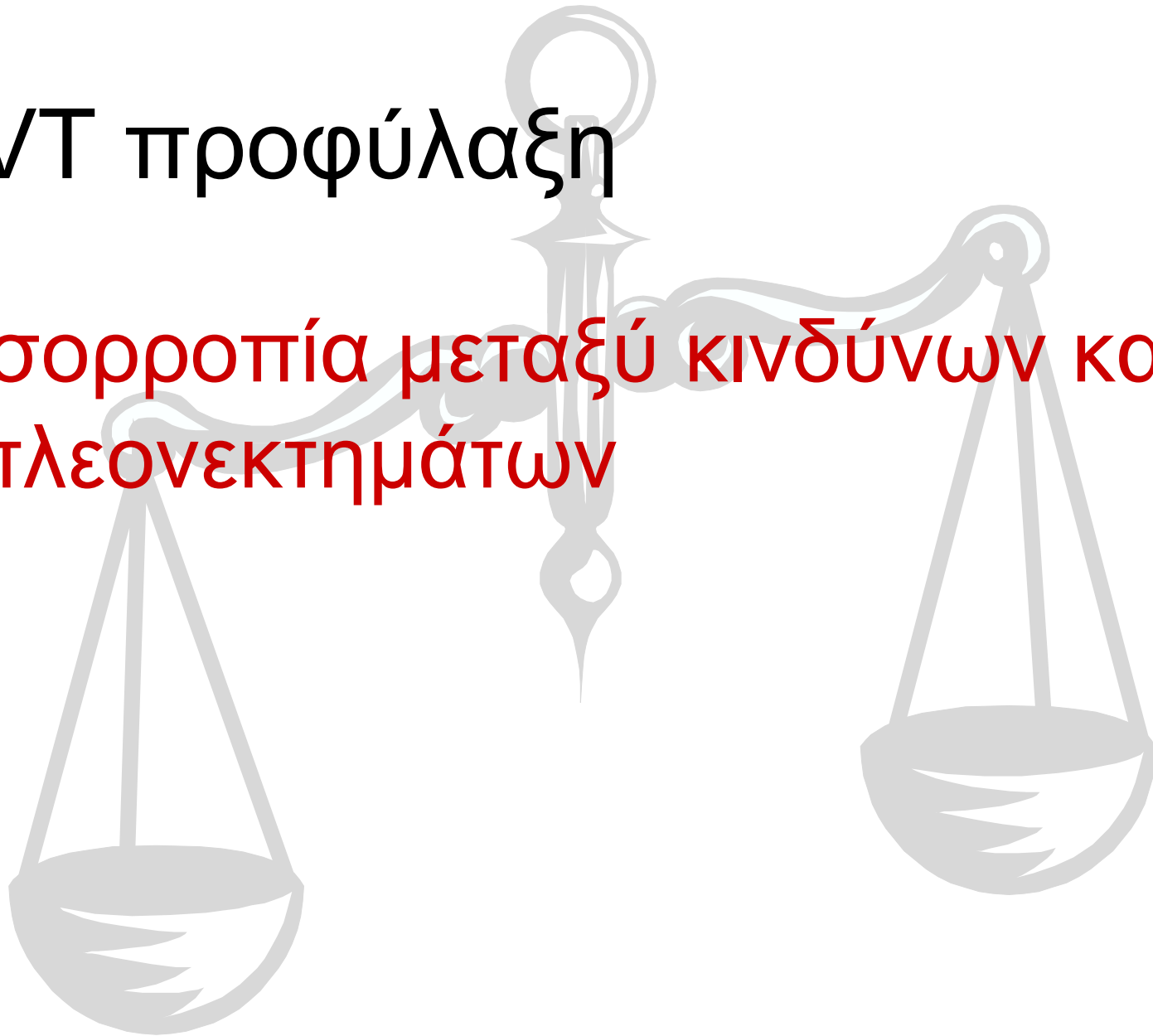
- Δραστική
- Ασφαλής, χωρίς επιπλοκές
- Εύχρηστη
- Cost Effective

Όχι χρήση προφύλαξης

- Χαμηλή επίπτωση DVT
- Κόστος
- Κίνδυνος επιπλοκών

DVT προφύλαξη

- **Ισορροπία μεταξύ κινδύνων και πλεονεκτημάτων**



Προφύλαξη έναντι της θρομβοεμβολικής νόσου

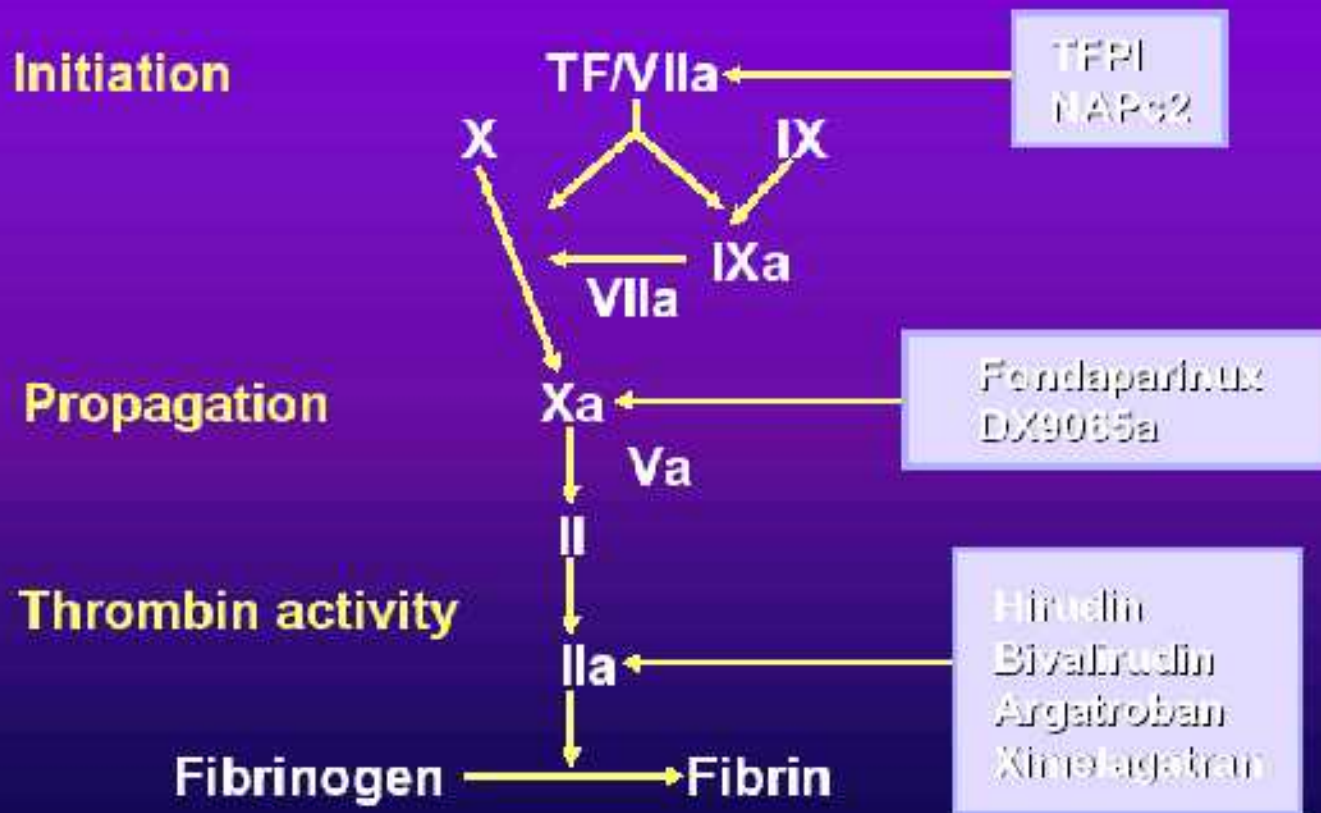
- Παράγοντες κινδύνου
- Πρώιμη κινητοποίηση
- Ελαστικές κάλτσες
- Μηχανική προφύλαξη
- Φαρμακολογική προφύλαξη

Φαρμακευτική Προφύλαξη

- ηπαρίνη
- ηπαρινοειδή (danaproid)
- άμεσοι αναστολείς θρομβίνης (hirudin)
- ΗΧΜΒ
- πεντασακχαρίδες
- βαρφαρίνη
- ασπιρίνη
- αναστολείς παράγοντα Χα (fondaparinux)

New Anticoagulants

Coagulation cascade



Κίνδυνοι Αντιπηκτικής Αγωγής:

- αιμορραγία γαστρεντερικού
- τοπική αιμορραγία
- θρομβοκυττοπενία



Κίνδυνος αιμορραγίας 1.8-5.1%

Υποεκτίμηση κινδύνου λόγω αποκλεισμού
ασθενών υψηλού κινδύνου

Αντενδείξεις Αντιπηκτικής Αγωγής

- θρομβοκυττοπενία ($< 150.000/dL$)
- ενεργός αιμορραγία γαστρεντερικού
- διαχωριστικό ανεύρυσμα αορτής
- συγγενείς διαταραχές πήξης

Αντενδείξεις Αντιπηκτικής Αγωγής

- διακοπή ΗΧΜΒ 12 ώρες προ αφαίρεσης επισκληρίδιου καθετήρα
- όχι χορήγηση εντός 2 ωρών από αφαίρεσης του καθετήρα
- επέμβαση σε εγκέφαλο, ΝΜ, οφθαλμό
- αιμορραγικό επεισόδιο
- ενδοκαρδίτιδα
- διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια

Δεξτράνη

- IV έγχυση
- Αναστολές ινωδογόνου
- Μείωση Π.Ε. – μετα-ανάλυση 29 μελετών
– 0.34% vs 1.5%
- Μικρή μείωση DVT

Δεξτράνη

- Σπάνια χρησιμοποιείται
- Υψηλή συχνότητα αναφυλακτικού σοκ
- Κατακράτηση υγρών

Ασπιρίνη

- Αντι-αιμοπεταλιακή δράση
- Προβλήματα από το γαστρεντερικό
- Δοσοεξαρτώμενη δράση
- Μελέτη PEP
- Φθηνή, από του στόματος χορήγηση

Pulmonary Embolism Prevention (PEP) Study

- 13,356 # ισχίου & 4,088 ψυχρά περιστατικά από patients from NZ, N. Αφρική, Σουηδία, UK
- Ανεξάρτητα από άλλες προφυλάξεις, τυχαιοποίηση σε λήψη 160mg ασπιρίνη ημερησίως ή placebo
- Καταγραφή συμπτωματικής DVT και ΠΕ

Pulmonary Embolism Prevention (PEP) Study

- 43% μείωση ΠΕ (1.2 -- 0.7%)
- 29% μείωση DVT (1.5 -- 1.0%)
- Όχι δράση την εβδομάδα 1
- Όχι επίδραση σε ψυχρά περιστατικά
- Λίγες αιμορραγίες
- Χρήσιμο συμπλήρωμα

Warfarin

- Συχνή σε καρδιαγγειακές νόσους
- Από του στόματος
- Φθηνό
- Δραστικό

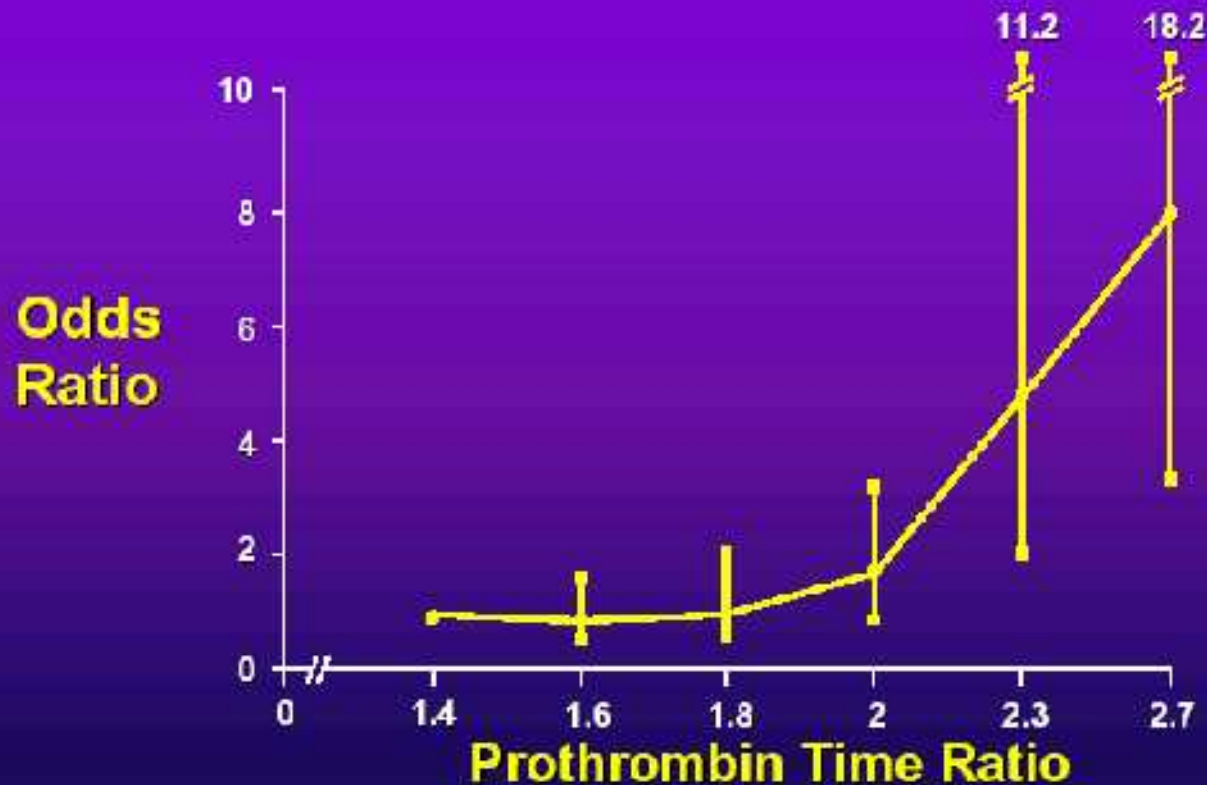
Warfarin

- Ευρέως χρησιμοποιούμενο
- Συνολικό κόστος χρήσης υψηλό
- Καθημερινές μετρήσεις
- Αιμορραγικές επιπλοκές
- “Rat Poison”

Warfarin

- Αναστολή παραγωγής εξαρτώμενων από τη βιταμίνη K παραγόντων II, VII, IX, X
- target INR 2.0 - 3.0
- ανάγκη παρακολούθησης
- μείζονες αιμορραγίες 1-5%
- καθυστερημένη έναρξη δράσης
- υπερευαισθησία ηλικιωμένων

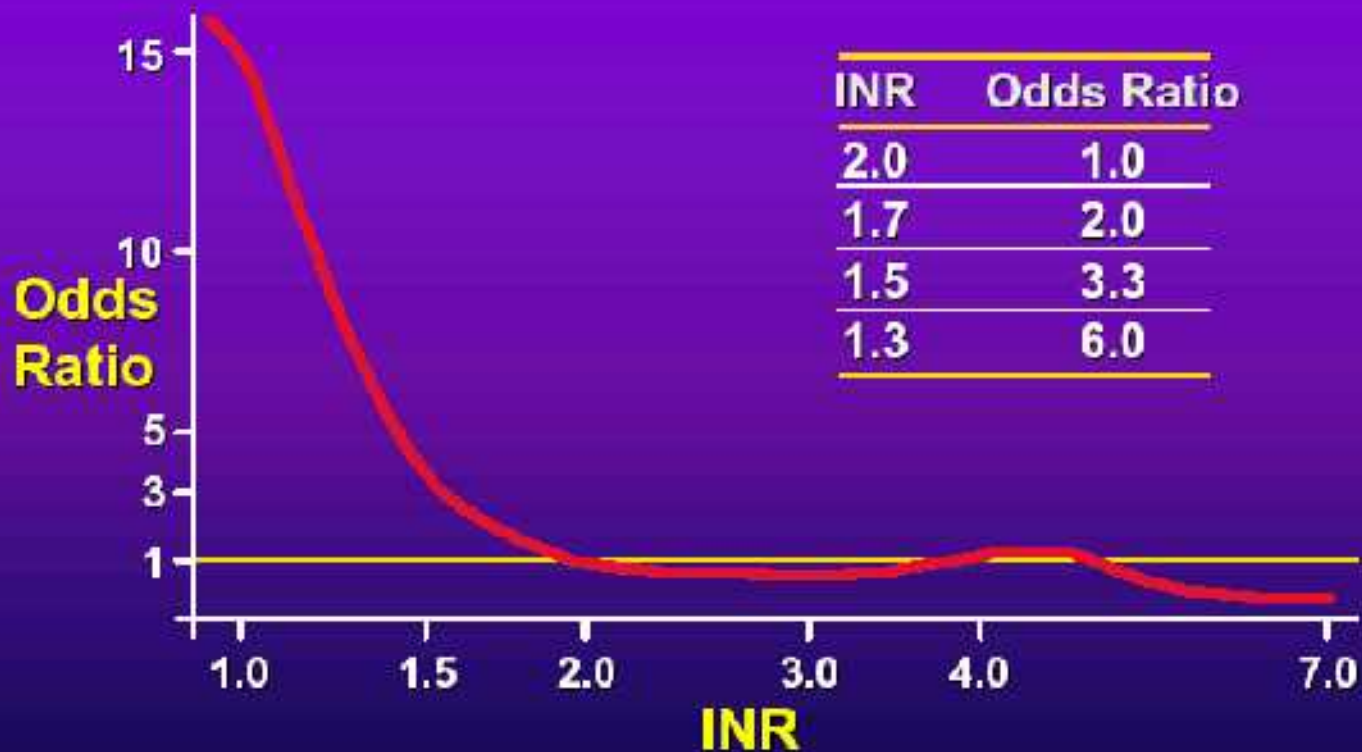
Odds Ratios of Intracranial Hemorrhage



PTR above 2.0 (INR of 3.7 to 4.3) dramatically increased the risk of bleeding

Adapted from Hyatt M, Singer DF. *Ann Intern Med* 1994; 120:697-702.

Odds Ratios for Stroke



INR below 2.0 results in a higher risk of stroke

Ηπαρίνη

- Ευρεία χρήση το 1980
- Ακόμα σε χρήση
- Φθηνό
- Αναστέλλει παράγοντες **IIa** (θρομβίνη), **IXa**, **Xa**, **XIa**, και **XIIa**
- Υποδόρια έγχυση 3-4 φορές την ημέρα (Βραχεία ημίσεια ζωή)
- Δραστικό στη μείωση της DVT

Ηπαρίνη

- Αιμοραγία, επιπλοκές από το τραύμα
- Χορήγηση σε μικρότερη δόση
- Θρομβοκυττοπενία
- Λιγότερο δραστική από LMWH

Ηπαρίνη


- Συνδέεται με κύτταρα και πρωτεΐνες οδηγώντας σε απρόβλεπτες δράσεις
- Δύσκολη η εκτίμηση της σωστής δόσης
- Ανάγκη παρακολούθησης aPTT
- Όχι πάντα αξιόπιστη μέτρηση

Ηπαρίνες Χαμηλού Μοριακού Βάρους (LMWH)

- Κλάσμα ηπαρίνης
- Δραστική
- Λιγότερες αιμορραγίες
- Gold standard

Ηπαρίνες Χαμηλού Μοριακού Βάρους (LMWH)

- Ηπαρίνη μέσο MB 15.0000 daltons
- Προέρχονται από τον ενζυμικό ή χημικό αποπολυμερισμό της ηπαρίνης
- Ενισχύουν τη δράση της αντιθρομβίνης III, αλλά κυρίως αναστέλλουν τον παράγοντα Χα
- Μικρότερη αναστολή αιμοπεταλίων, άρα λιγότερες αιμορραγίες
- 90% βιοδιαθεσιμότητα (Ηπαρίνη 30-40%)

- 
- Μειωμένη σύνδεση στις πρωτεΐνες πλάσματος, ενδοθήλιο, κύτταρα κυκλοφορίας
 - Χρόνος ημίσειας ζωής αυξημένο κατά 4X
 - Μειωμένη διαφορά δράσης μεταξύ ανθρώπων
 - Ίδια δόση για όλους τους ασθενείς ή δόση/χλγ βάρους σώματος
 - 1 ή 2 φορές την ημέρα
 - όχι ανάγκη εργαστηριακού ελέγχου

Ηπαρίνες Χαμηλού Μοριακού Βάρους (LMWH)

- Αύξηση ενδείξεων
- Πολλοί ανταγωνιστές - σκευάσματα

Ηπαρίνες Χαμηλού Μοριακού Βάρους (LMWH)

- Επισκληρίδιο αιμάτωμα
- Δεκέμβριος 1997: 38 ασθενείς
- Έναρξη >12 ώρες μετεγχειρητικά

Ηπαρίνες Χαμηλού Μοριακού Βάρους (LMWH)

- Αιμορραγίες:
 - 2% μείζονες (> 2 μονάδες!)
 - 9% ελάσσονες
- Πιθανά επιβράδυνση της επούλωσης (σε κουνέλια)

Benefits/Risks of UFH

Meta-analysis of 70 trials of general, urologic, and orthopedic surgery

	Control	UFH
Fatal PE, n/N (%)	55/6777 (0.81)	19/7307 (0.26)*
Any bleeding, n/N (%)	244/6504 (3.75)	419/7027 (5.96) [†]

*Reduction in odds: 64% ± 15%.

[†]Increase in odds: 66% ± 11%.

Meta-analysis LMWH vs UFH

	Orthopedic Surgery			General Surgery		
	LMWH, %	UFH, %	OR	LMWH, %	UFH, %	OR
Distal DVT	17.8	15.8	1.18	1.9	1.5	1.23
Prox. DVT	10.9	21.2	0.46 [*]	0.6	0.6	1.16
PE	7.5	10.6	0.62	0.4	0.5	0.7
Wound hematoma	10.9	11.3	0.96	4.7	5.3	0.86

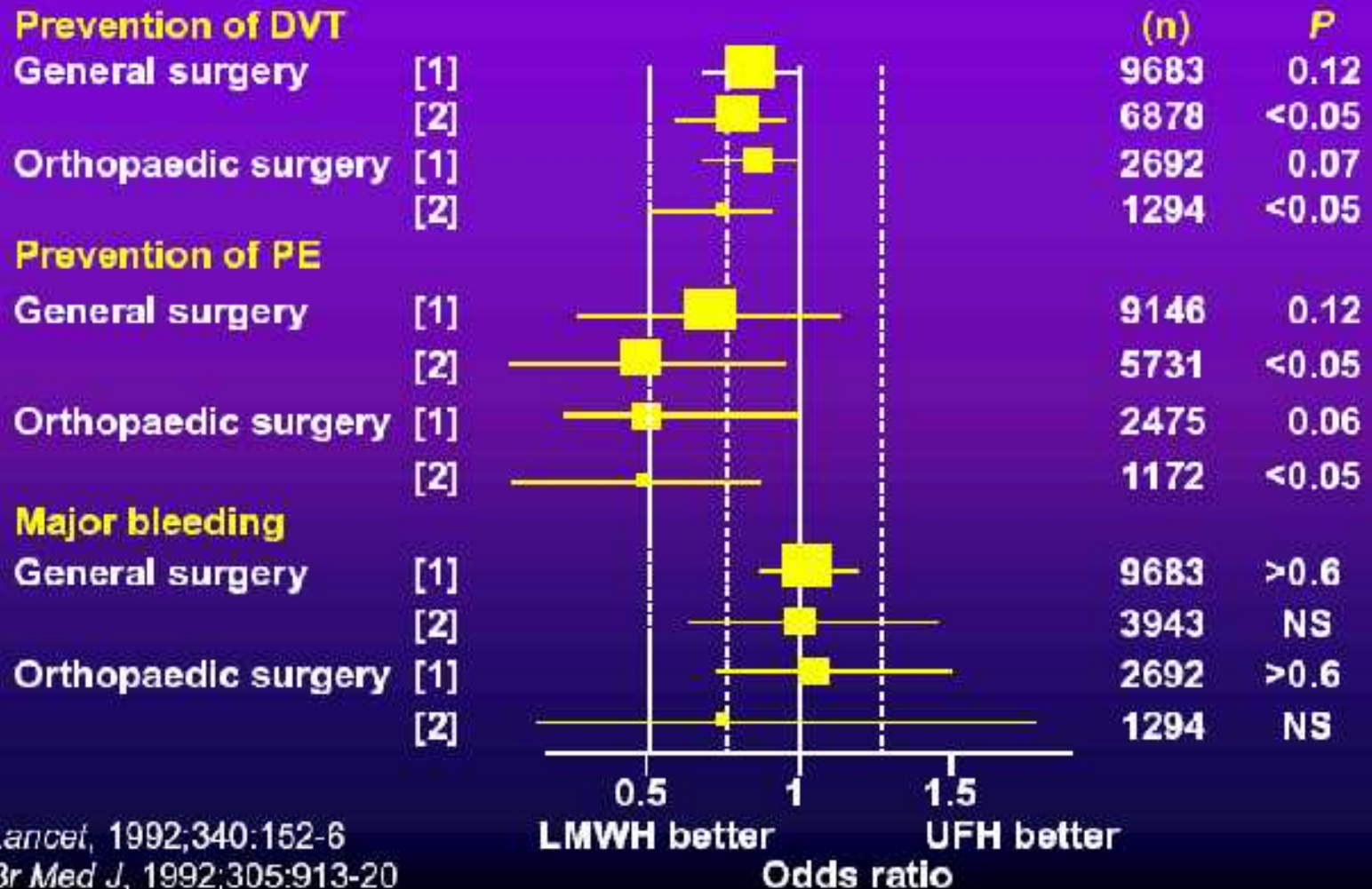
**LMWH is at least as effective and as safe
as UFH in surgical patients**

^{*}P < .001

DVT = deep-vein thrombosis; OR = odds ratio;
PE = pulmonary embolism

Koch A. et al. *Thromb Res.* 2001;102:295-309.

LMWH vs UFH for VTE prophylaxis

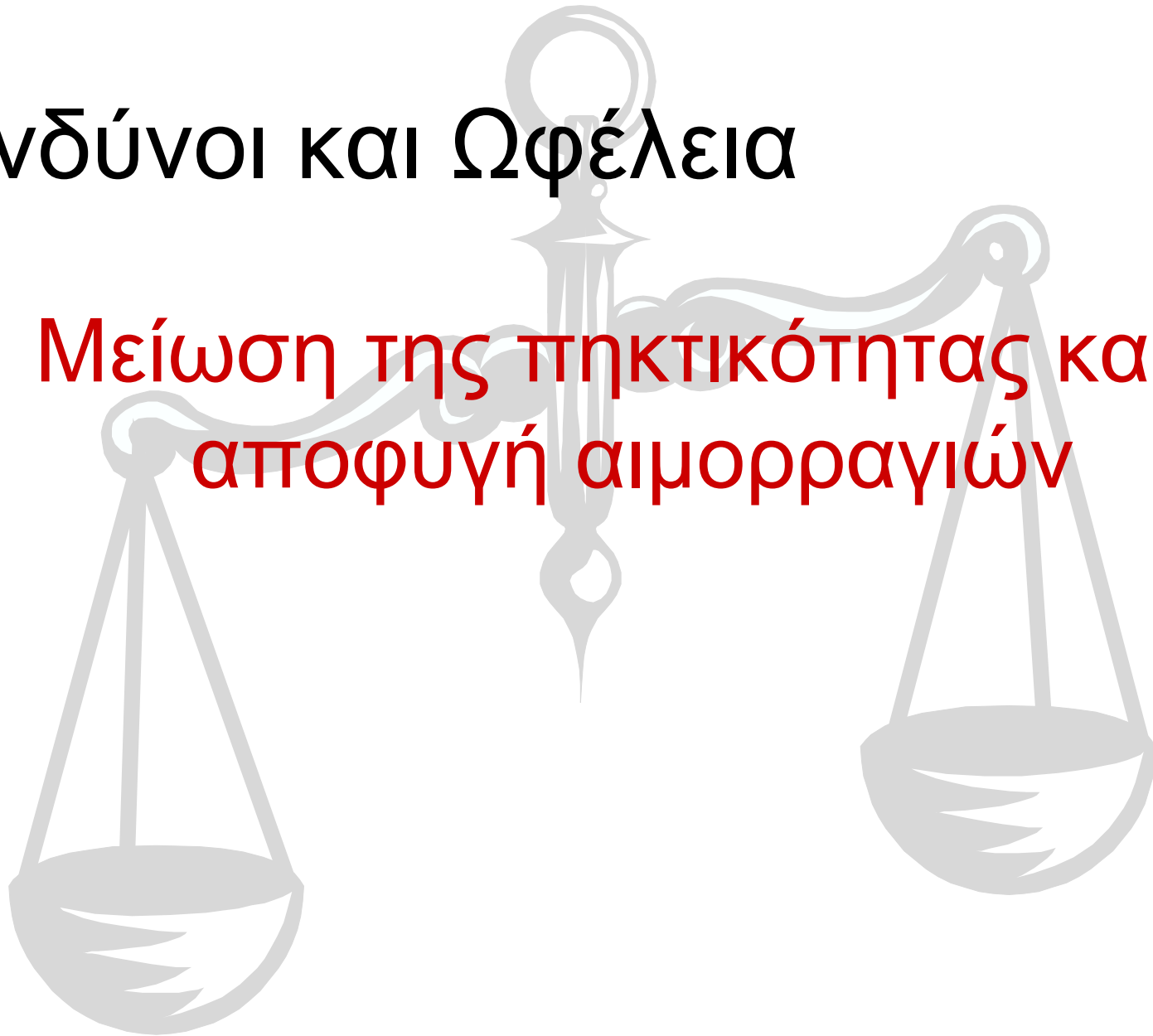


[1] *Lancet*, 1992;340:152-6

[2] *Br Med J*, 1992;305:913-20

Κίνδυνοι και Ωφέλεια

Μείωση της πηκτικότητας και
αποφυγή αιμορραγιών



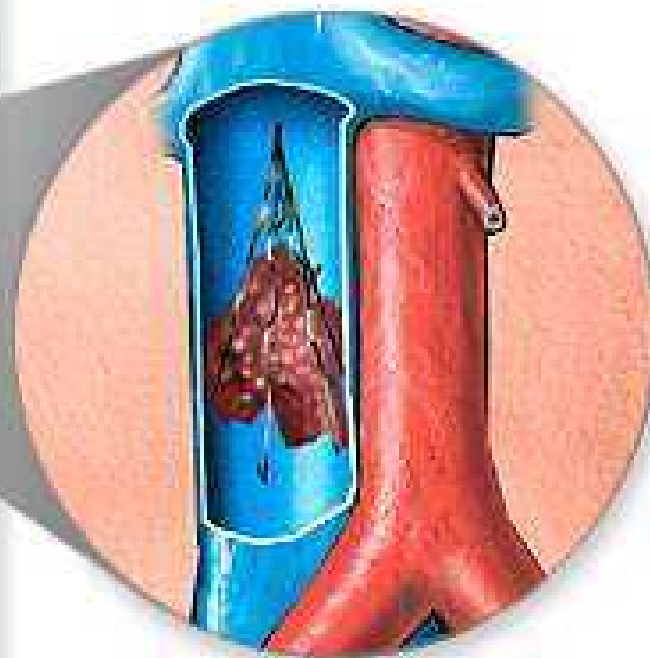
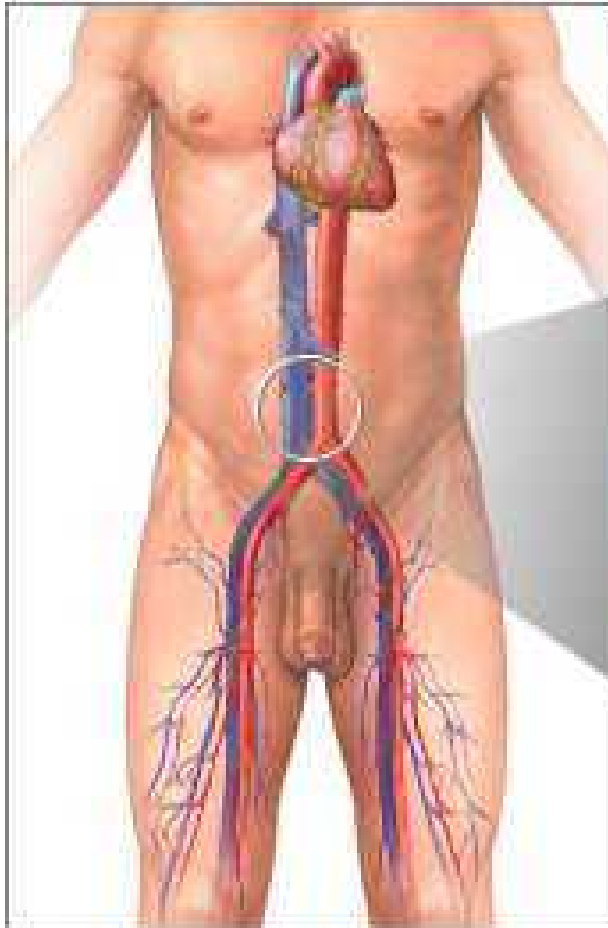


Μηχανική Προφύλαξη

- ελαστικές κάλτσες
- συσκευές συμπίεσης
- αντλίες ποδιού
- CPM
- φίλτρο κάτω κοίλης φλέβας

Ενδείξεις φίλτρου ΚΚΦ

- Υψηλός κίνδυνος για ΠΕ με αντένδειξη χρήσης αντιπηκτικών
- Υποτροπή ΠΕ παρά τη χρήση αντιπηκτικών
- Χρόνια υποτροπιάζουσα ΠΕ με πνευμονική υπέρταση
- Σε πνευμονική εμβολεκτομή



Φίλτρο Greenfield στην Κάτω Κοίλη Φλέβα

Πλεονέκτημα

- όχι αιμορραγικές επιπλοκές
- εφαρμογή σε ασθενείς με αντένδειξη χορήγησης αντιπηκτικών
- όχι ανάγκη εργαστηριακής παρακολούθησης
- όχι αιμορραγία


Όχι

- δράση όταν δεν χρησιμοποιούνται
- συμμόρφωση ασθενή
- # κάτω άκρων (30#)
- δεν συμφωνούν όλες οι μελέτες

TABLE II. GRADUATED COMPRESSION STOCKINGS (GCS) FOR PREVENTION OF DEEP VEIN THROMBOSIS (DVT)

- GCS alone – pooled results for 9 RCTs
 - Placebo: 154/581 (27%) developed DVT
 - GCS group: 81/624 (13%) developed DVT
 - Odds ratio 0.34 (95% CI 0.25, 046) favoring treatment with GCS
- GCS plus another method – 7 RCTs
 - Placebo: 74/505 (15%) developed DVT
 - Treatment: 10/501 (2%) developed DVT
 - Odds ratio 0.24 (95% CI 0.15, 037) suggesting GCS + another method more effective than GCS alone

Insufficient data to evaluate thigh versus calf stockings



Based on a literature review, the following recommendations are made regarding the use of IPC in certain patients:

- Patients with only 2 risk factors.
- Patients following cardiopulmonary bypass procedures in combination with heparin or LMWH.
- Patients with stroke in the acute phase, in combination with heparin or LMWH later, particularly those who cannot ambulate.
- Any patient with a history of VTE in combination with heparin or LMWH.
- All total knee replacements in combination with LMWH.
- In selected THR patients at lower risk.

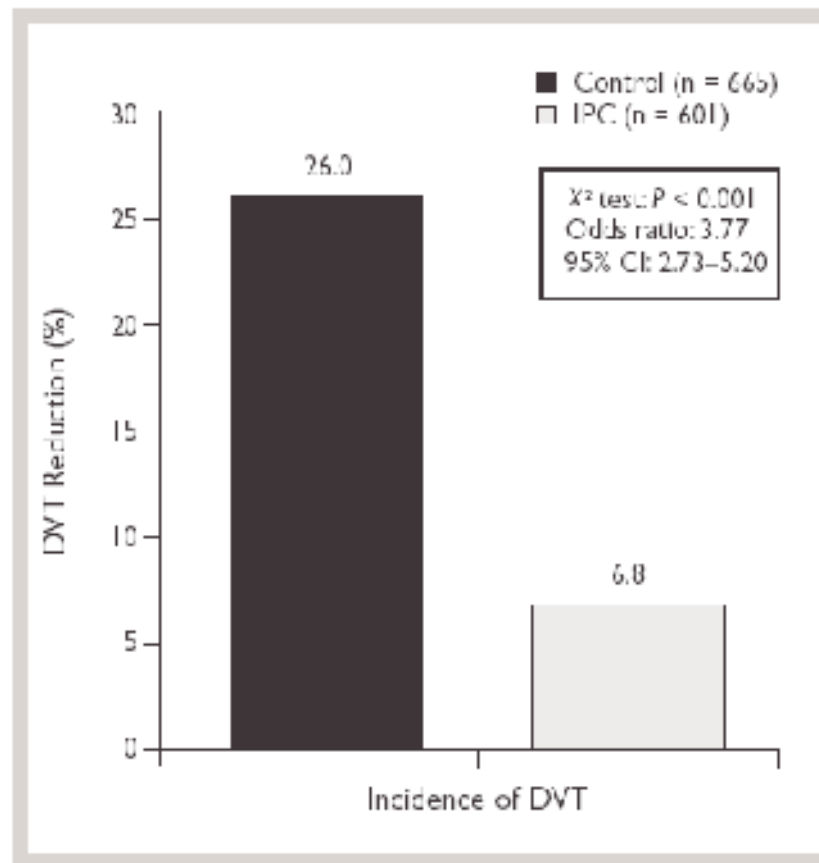


Figure 3. Effect of intermittent pneumatic compression (IPC) (11 studies: general surgery). DVT = deep vein thrombosis. Reprinted with permission.⁶



Υβριδική Χρήση

Όλες οι μελέτες

- Μείωση DVT
- Δεν αποτελεί ακριβή δείκτη ΠΕ
- DVT 24-60%, θανατηφόρος ΠΕ < 0.1-0.2%
- DVT 2-3 φορές πιο συχνή μετά από ΟΑΓ, αλλά συχνότητα ΠΕ δεν διαφέρει



A-V Impulse System™

A-V Impulse System™

- Arterial Venous Impulse System
- Μιμείται τη φόρτιση
- AV6000 το τελευταίο μοντέλο



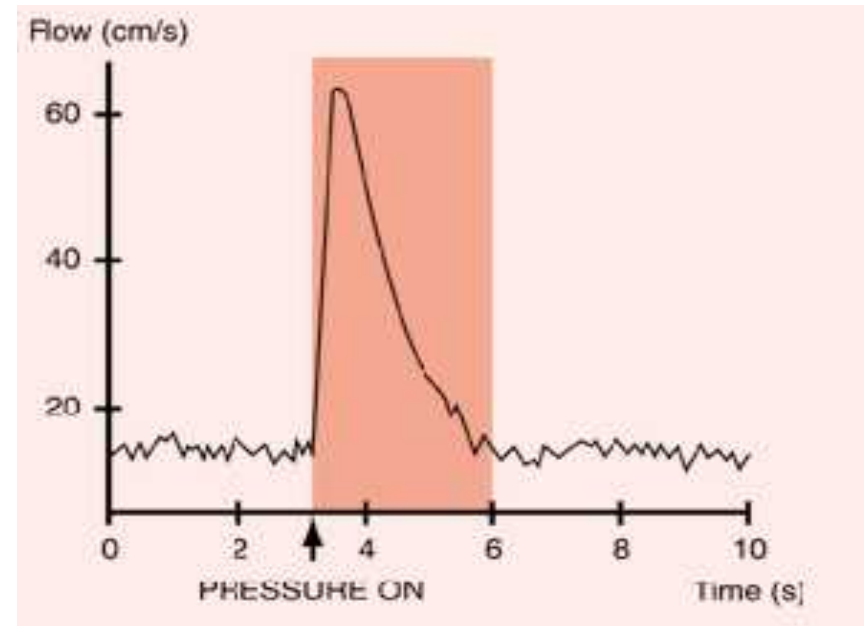
ImPad™

- Απλή ιδέα
- Εύχρηστο
- Εύκολη πρόσβαση στα άκρα



Πως λειτουργεί;

- Ταχεία πλήρωση με αέρα:
130mmHg σε 0.4s
- Διατήρηση για 3s
- Επανάληψη κάθε 20s
- Ταχεία φλεβική επαναφορά
- 20-30 ml αίματος





foot flat - venous plexus empty



foot arched - venous plexus full

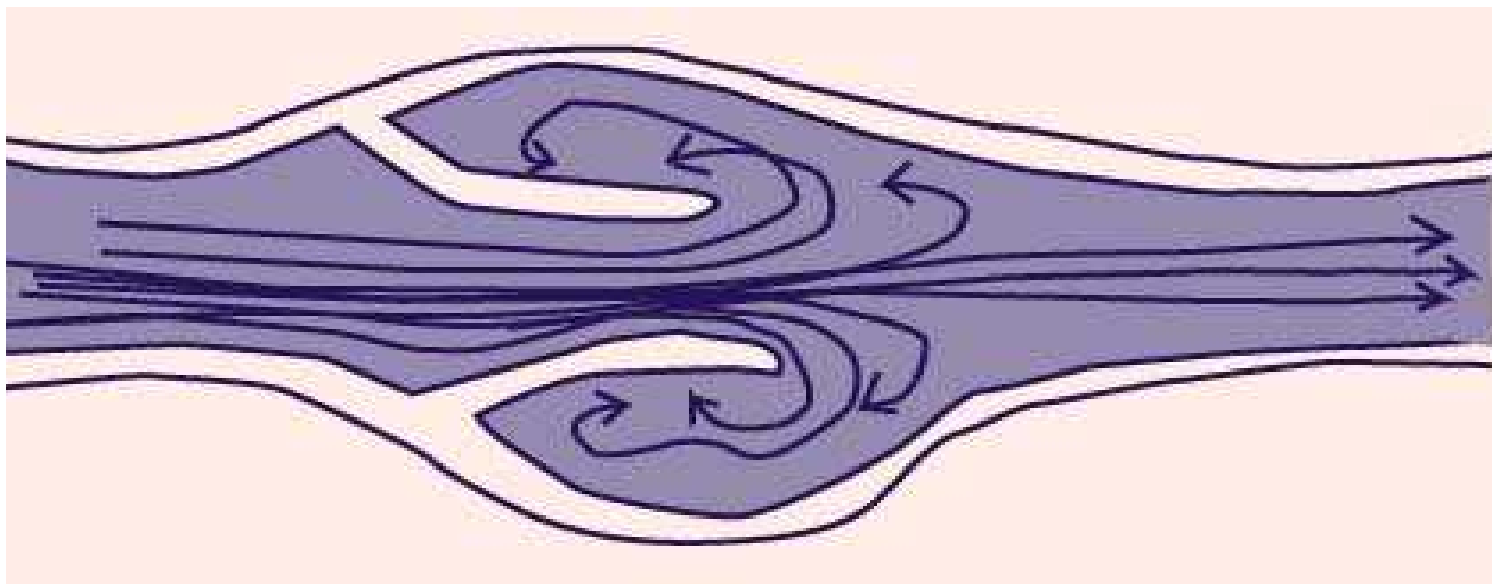


foot flat - venous plexus empty



foot arched - venous plexus full

- Φλεβική ροή υψηλής ταχύτητας
- Τυρβώδης ροή πίσω από τις βαλβίδες
- Διάλυση μικρών θρόμβων και πρόληψη σχηματισμού



Ταχεία πλήρωση με αέρα



Ταχεία ροή αίματος



Διατμητικές δυνάμεις στο ενδοθήλιο



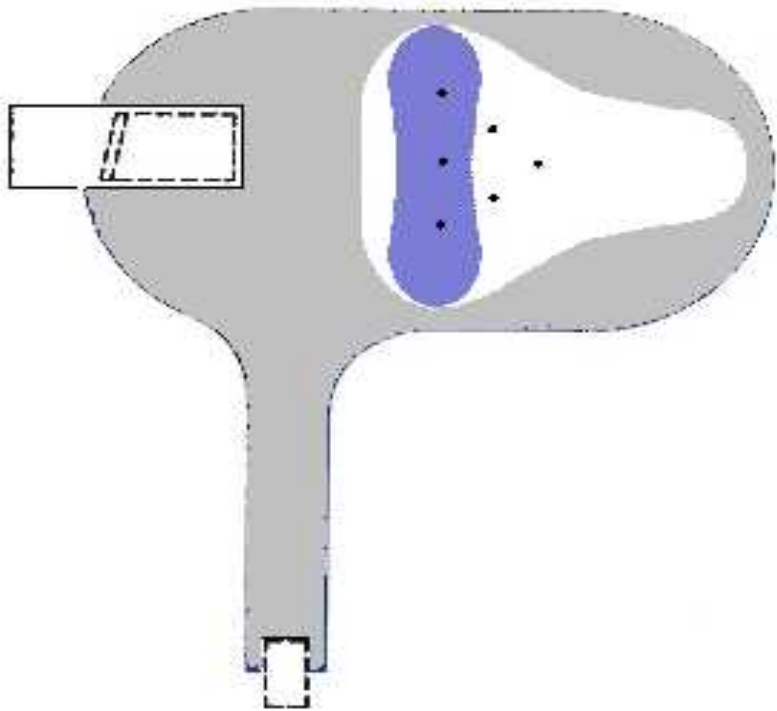
Απελευθέρωση ιστικής ορμόνης EDRF

(Endothelium Derived Relaxing Factor – Nitric Oxide)

Αρτηριακή Ροή

- Morgan et al
Vascular Surgery 1991
- Αύξηση ροής εντός
5 min
 - 93% σε υγιείς
 - 84% σε αρτηριοπάθεια
- Nicolaidis et al
Vascular Surgery 2000
- A-V Impulse System είναι
δραστικό στη
διαλείπουσα χωλότητα
- Στο σπίτι για 4.5 μήνες
- Αύξηση απόστασης
βάδισης κατά 146%

ImPad



- Ανατομικός αεροθάλαμος
- Άκαμπτο πέλμα
- Μαλακή επένδυση

The Under Cast ImPad

- Υπό το γύψο
- Τοποθετείται προ του γύψου

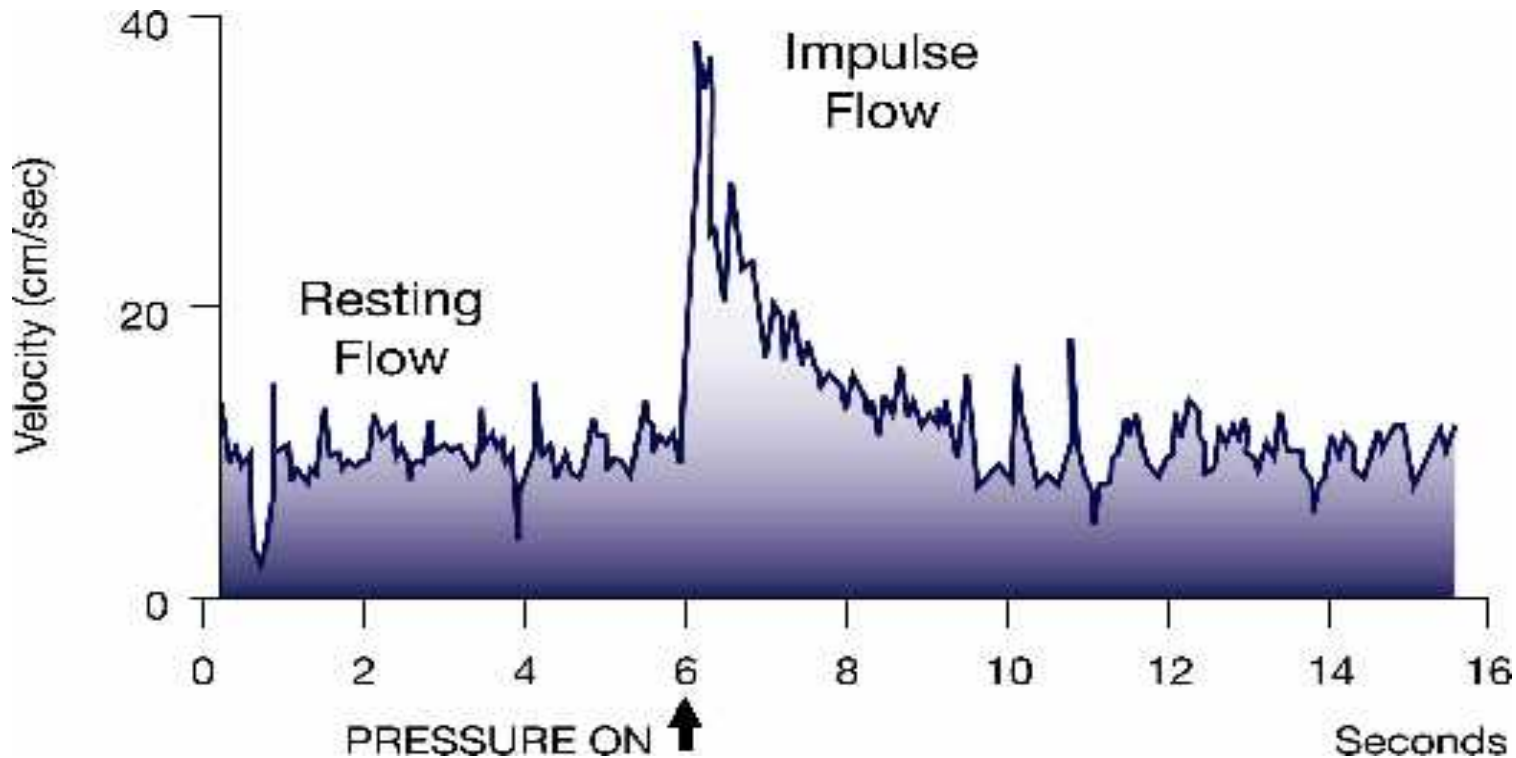


The Hand ImPad

- Για το χέρι
- Μιμείται το σφίξιμο της γροθιάς



Υψηλής ταχύτητας ροής στο χέρι



- Μετρήσιμη αύξηση φλεβικής ροής στο χέρι
- Μικρή συχνότητα DVT, αλλά μείωση του οιδήματος

Αντενδείξεις

- Συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια
- Προϋπάρχουσα φλεβική θρόμβωση, θρομβοφλεβίτιδα, ΠΕ
- Με προσοχή σε φλεγμονή ή σε αναίσθητο άκρο

Εφαρμογή

■ Πρόληψη DVT

- συνεχή χρήση
- 130mmHg, 1 second
- και τα δύο άκρα

■ Μείωση Οιδήματος

- Foot: 130mmHg, 1 second
- Hand: 80mmHg, 1 second



Τα άκρα να βρίσκονται κάτω
από το επίπεδο της καρδιάς.



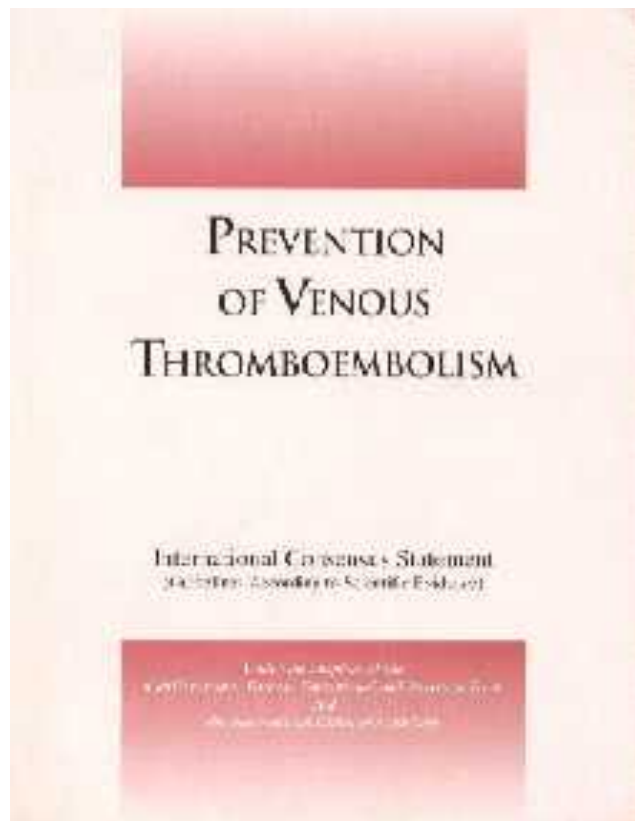


Κλινικές Μελέτες

International Consensus Statement

“Recent data demonstrates that combined foot impulse technology with graduated elastic compression is effective in reducing the incidence of proximal DVT in patients having hip and knee surgery.

In contrast with pharmacological agents, mechanical methods are not associated with haemorrhagic complications”





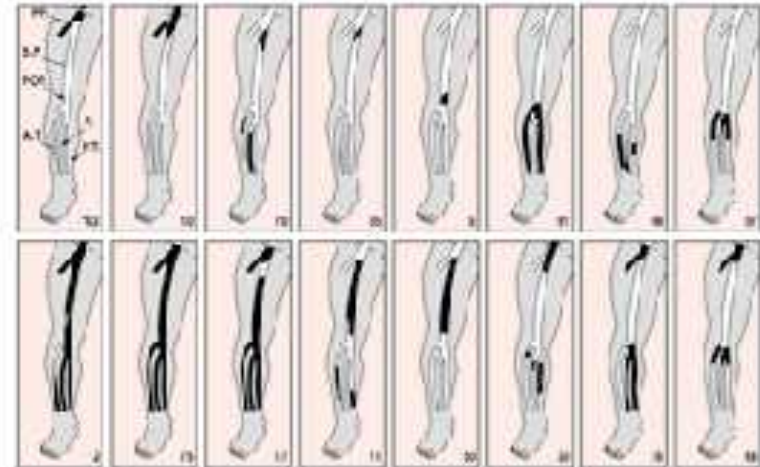
Ολική Αρθροπλαστική Ισχίου

Fordyce and Ling

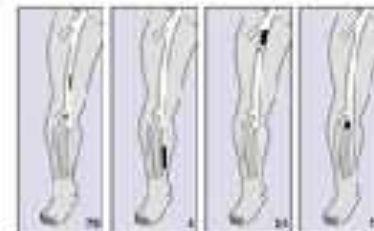
- A-V Impulse System μειώνει την εγγύς DVT
- 84 THR ασθενείς
- 40 μάρτυρες
- 39 ασθενείς A-V Impulse System
- Φλεβογραφία την ημέρα 6-9
- Συνολική DVT 40% -vs- 10% $p < 0.01$
- Εγγύς DVT 40% -vs- 5% $p < 0.001$

Fordyce and Ling

- Μικρότερη και σπανιότερη DVT



32.7% proximal DVT in the Control Group of 40 patients.



Only 5% proximal DVT in the A V Impulse System Group of 39 patients.

PE = posterior femoral vein, S.F. = superficial femoral vein, POF = popliteal vein, A.F. = anterior tibial vein, CF = gastrocnemius vein, B = posterior vein.

Fordyce MJF, Ling RCM. A randomised group-randomised trial of the efficacy of sequential compression devices in preventing deep vein thrombosis after total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br* 1996; 78-B: 462-69.

Commentary - The AV Impulse System is a continuous low pressure system designed to flow in the lower leg by subcutaneous infusion. Some patients with congestive heart failure and those with no venous flow via thrombotic femoral/popliteal or calf venous occlusion. The device should be used with caution in the setting of congestive heart failure.

Santori et al

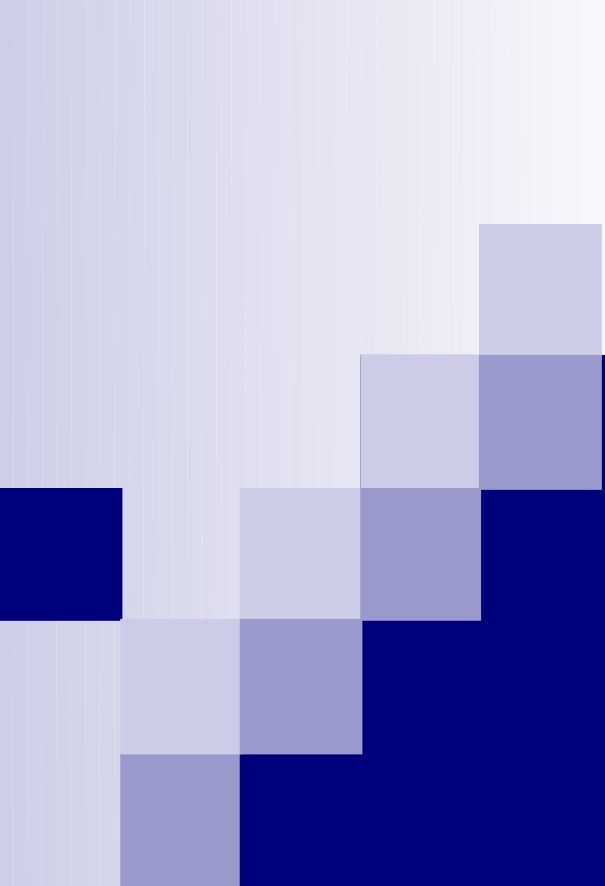
- A-VI πιο δραστική από την ηπαρίνη στη μείωση της εγγύς DVT
- 132 THR ασθενείς
- 67 A-V Impulse System + GCS
- 65 5000IU ηπαρίνη
- Υπέρηχοι και φλεβογραφία
- Συνολική DVT 13.4% vs 35.4% p<0.005
- Εγγύς DVT 4.5% vs 24.6% p<0.005

Bradley et al

- A-VI και ηπαρίνη είναι περισσότερο αποτελεσματικά από την ηπαρίνη μόνο
- 74 THR ασθενείς
- 30 ασθενείς A-VI, ηπαρίνη και GCS
- 44 ασθενείς ηπαρίνη και GCS
- Φλεβογραφία την ημέρα 12
- συνολική DVT 6.6% vs 27.3% $p < 0.025$

Warwick et al

- A-VI παρέχει ίδια προφύλαξη με LMWH χωρίς παρενέργειες
- 274 THR ασθενείς
- 136 A-VI και GCS
- 138 LMWH και GCS
- Φλεβογραφία την ημέρα 6-8
- Ισοδύναμη εγγύς DVT (13% v 9%)



Ολική Αρθροπλαστική Γόνατος

Wilson et al

- A-VI is μειώνει την εγγύς DVT
- 59 TKR ασθενείς
- 28 A-VI
- 32 control
- Φλεβογραφία την ημέρα 9-10
- Μείζονα DVT 4.5% v 24.6% p<0.014
- Συνολική DVT 50% v 68.7% n/s
- Γαστροκνημία 4.5% v 24.6% p<0.005

Warwick et al

- A-VI παρέχει ίδια προφύλαξη με LMWH χωρίς παρενέργειες
- 128 ασθενείς
- A-VI + GCS ή LMWH + GCS
- Φλεβογραφία την ημέρα 6-10
- Ισοδύναμη εγγύς DVT
- Λιγότερες επιπλοκές από τα μαλακά μόρια στην ομάδα A-VI

Funk et al

- A-VI ίδια δραστηριότητα με LMWH
- 80 ασθενείς
- A-VI + GCS ή LMWH + GCS
- Φλεβογραφία την ημέρα 7
- Όχι σημαντικές εγγύς DVT και στις δύο ομάδες



Ημιαρθροπλαστική και # Ισχίου

Stranks et al

- A-VI μειώνει εγγύς DVT
- 80 ασθενείς
- 41 ασθενείς με A-VI και GCS
- 39 ασθενείς μόνο GCS
- Υπέρηχοι μετά από 7-10 ημέρες
- Εγγύς DVT 0% ν 23% $p < 0.01$
- Μείωση οιδήματος $p < 0.001$

Gargan et al

- A-VI μειώνει εγγύς DVT
- 96 ασθενείς
- 48 A-V Impulse System (ετερόπλευρα)
- 44 ομάδα ελέγχου
- Φλεβογραφία την ημέρα 7-10
- εγγύς DVT 5.9% v 15.2% p<0.025
- ΠΕ 9.1% v 0% n/s

Corpe et al

- 1,016 διαδοχικοί ασθενείς με THR/TKR
- A-VI, aspirin, πρώιμη κινητοποίηση, GCS
- Ασπιρίνη για 6 εβδομάδες
- Κλινικά εμφανείς DVT
- 1.1% DVT και 0.2% ΠΕ
- Όχι αιμορραγία

Τραύμα

- Ασθενείς υψηλού κινδύνου
- Συχνά αδυναμία χρήση ηπαρίνης
- IPC δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο 35% των περιπτώσεων

A-V Impulse System™





The Competition

- Kendall/Tyco Healthcare
 - SCD – Sequential Compression Device
- Huntleigh
 - Flowtron Excel
 - FP5000
- Nutech, a KCI company
 - Plexipulse All-in-One
- Aircast
 - Venaflo



Intermittent Pneumatic Compression (IPC)

- Applies a slow squeeze to the calf and/or thigh
- Empties the superficial system slowly into the deep veins
- This generates some additional venous flow in the deep veins
- Stimulates production of systematic blood factors

■ Strengths

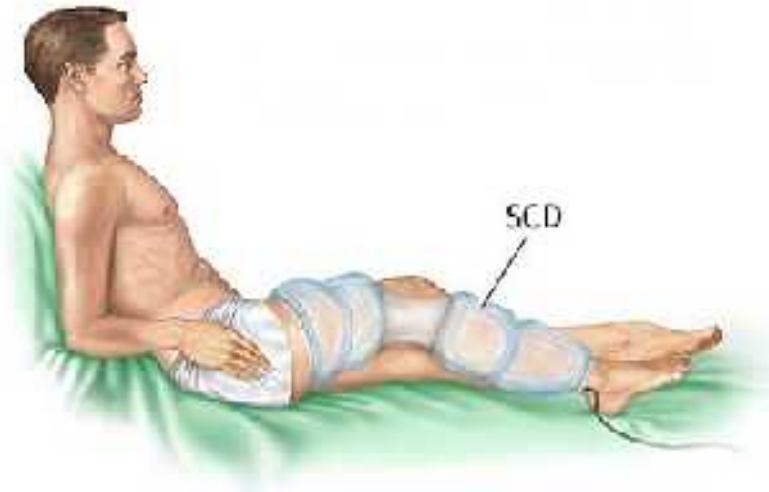
- Old technology – often lower cost
- Shown to stimulate blood factors
- Patients can disconnect and walk without removing the wraps

■ Weaknesses

- Only blood flow studies.
- The studies will show a higher incidence of DVT
- Uncomfortable sleeves = low patient compliance
- Limited with external fixation, traction and injury or surgical site (e.g. knee)
- No Cast or Hand device

Kendall SCD

- Συμπίεση γαστροκνημίας και μηρού



- απουσία κλινικών μελετών, άλλη τεχνολογία
- δυσχερής χρήση

Huntleigh FP5000

- Πίεση πέλματος κατά 130, 150 ή 170mmHg
- Δράση στο πελματιαίο φλεβικό πλέγμα
- Όχι κλινικές μελέτες





Aircast Venaflow

Impulse Calf Compression

Aircast Venaflow



- Πίεση γαστροκνημίας έως 70mmHg
- Εξώθηση αίματος από το επιπολής στο εν τω βάθει φλεβικό δίκτυο
- Όχι κλινική εμπειρία

Myerson and Henderson Foot and Ankle 1992

- A-V Impulse System μειώνει το οξύ και χρόνια οίδημα
- 72 ασθενείς
- Μείωση οξέος οιδήματος
 - A-V Impulse System 147ml
 - Placebo 70ml $p < 0.001$
- Μείωση χρόνιου οιδήματος (6hrs/ημέρα για 2 μήνες)
 - A-V Impulse System 94ml
 - Placebo 40ml $p < 0.003$

Stockle et al Foot and Ankle 1997

- A-V Impulse System
- Πιο δραστικό από την παγοθεραπεία στο μετατραυματικό οίδημα
- 60 ασθενείς με οίδημα μετά από # ΠΔΚ

	Pre-Op 24 ώρες	Post Op 4 ημέρες
A-V Impulse System	-47%	-74%
Cryotherapy	-33%	-70%
Ice Packs	-17%	-45%

Cashman et al Injury 1998

- A-V Impulse System μείωση οιδήματος μετά από # ΠΔΚ
- 64 ασθενείς

	Maximum ankle swelling [mm]	Days to achieve Maximum swelling	Final pre-operative swelling [mm]	Days until ready for surgery	Hospital stay [days]	Wound and skin problems
Control						
Mean	31.4	1.5	24.0	4.9	12.0	12
S.D.	19.3	1.6	16.6	3.3	8.3	
A-V Impulse System						
Mean	24.3	0.7	13.1	3.2	8.4	3
S.D.	10.9	0.9	13.2	2.4	3.6	

Sangmeister et al Compartment Pressure 1996

- A-V Impulse System
- Μείωση ενδοδιαμερισματικής πίεσης
- 8 ασθενείς
- Σημαντική μείωση της πίεσης στο 88% (7/8) εντός 2-8 ωρών

Κατάγματα Άνω Άκρων

- Μείωση οιδήματος και πόνου
- Βελτίωση λειτουργικότητας



Ramesh et al JBJS (Br.) 1999

- A-V Impulse System
- Μείωση οιδήματος μετά από # ΠΧΚ
- 47 ασθενείς
- Μείωση οιδήματος σε συνεχή χρήση
 - 78.6% $p < 0.0001$
- Μείωση οιδήματος σε διακοπτόμενη χρήση (12 ναι 12 όχι)
 - 69.4% $p < 0.0001$
- Μείωση πόνου μετά 48 ώρες – 57%

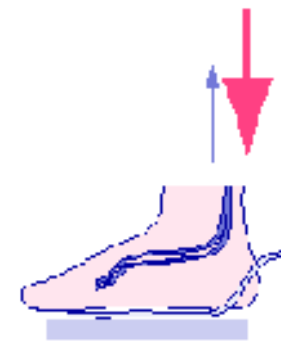
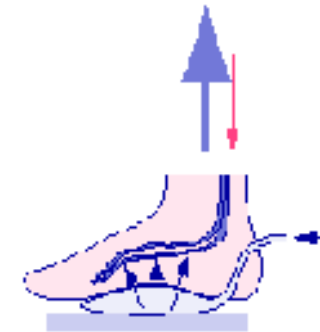
A-V Impulse System

- Μείωση οιδήματος
- Κατάλληλο για άνω και κάτω άκρα
- Μείωση παραμονής στο νοσοκομείο
- Αποδεδειγμένη μείωση DVT

Μειονεκτήματα

- Θορυβώδεις
- Δυσκολία ύπνου
- Πολύωρη χρήση
- Εμποδίζει βάρδιση






Χωρίς προφύλαξη

DVT

50% ΟΑΙ

60% ΟΑΓ



13% των ασθενών με # ισχίου
αποβιώνουν λόγω ΠΕ

Anticoagulants: Factors Associated with Increased Bleeding

- Is the patient experiencing active bleeding?
- Does the patient have (or has had a history of) heparin-induced thrombocytopenia?
- Is the patient's platelet count $<100,000/\text{mm}^3$?
- Is the patient taking oral anticoagulants, platelet inhibitors (eg, NSAIDs, clopidogrel, salicylates)?
- Is the patient's creatinine clearance abnormal?
If yes, please indicate value. _____

If any of the above, the patient may not be a candidate for anticoagulant therapy and should consider alternative prophylactic measures.

Intermittent Pneumatic Compression (IPC)

- Does the patient have severe peripheral arterial disease?
- Does the patient have congestive heart failure?
- Does the patient have an acute superficial/deep vein thrombosis?

If any of the above, the patient may not be a candidate for intermittent compression therapy and should consider alternative prophylactic measures.



n...