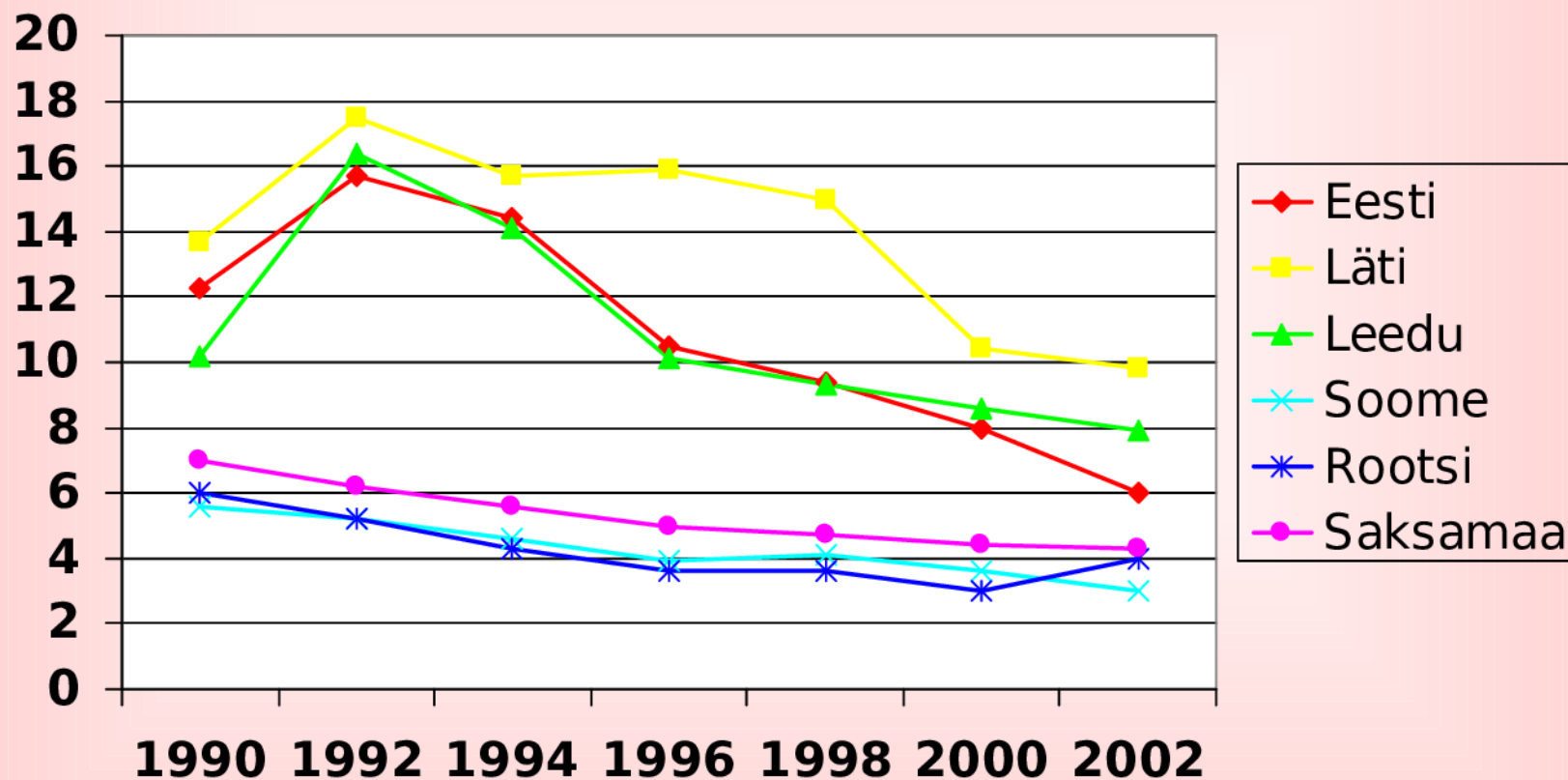


# Mida ootab neonatoloog radioloogilt?

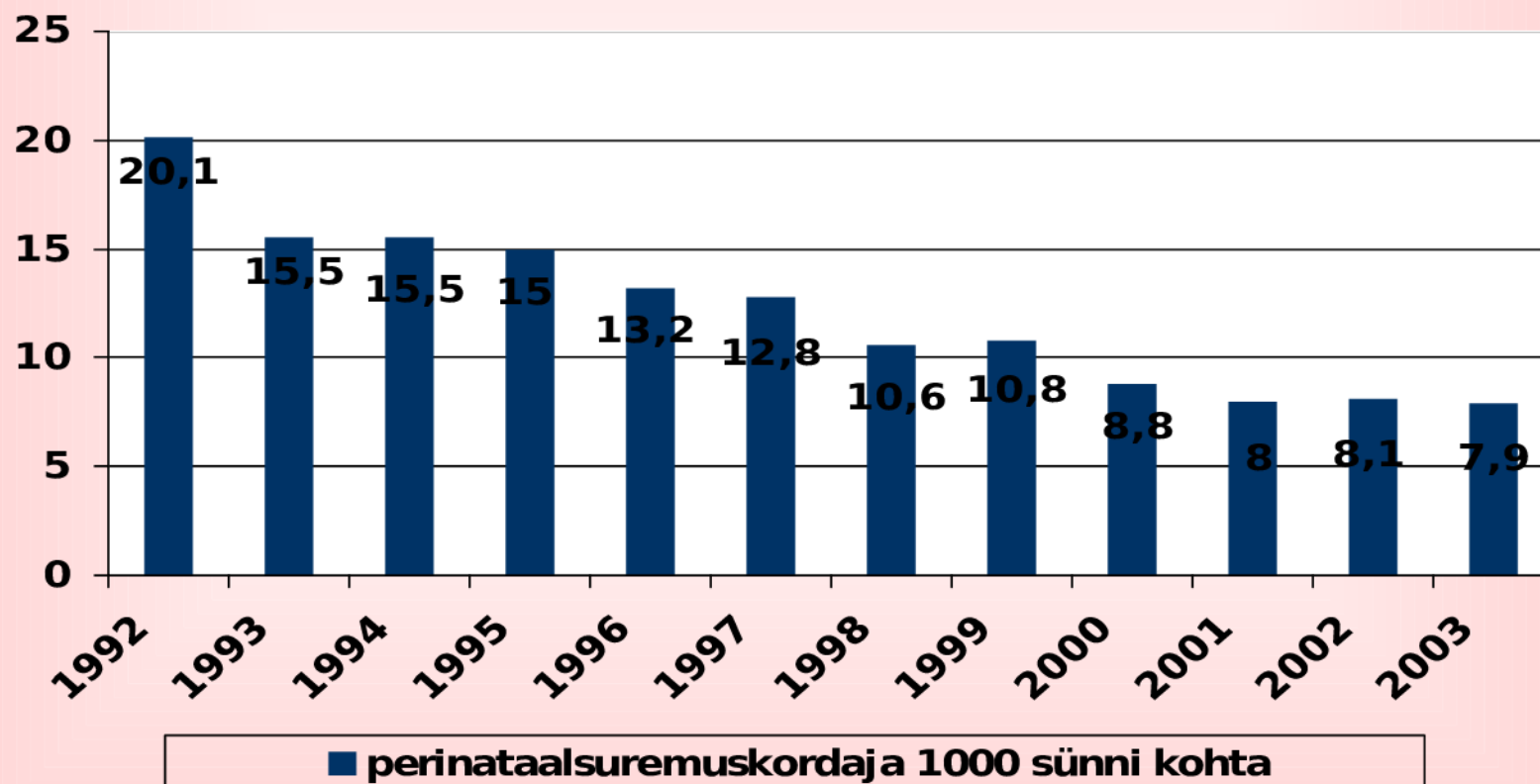
---

Liis Toome  
SA Tallinna Lastehaigla  
5. aprill 2006

# Imikute suremus (‰), 1990-2002



# Perinataalne suremus (‰) Eestis, 1992-2003



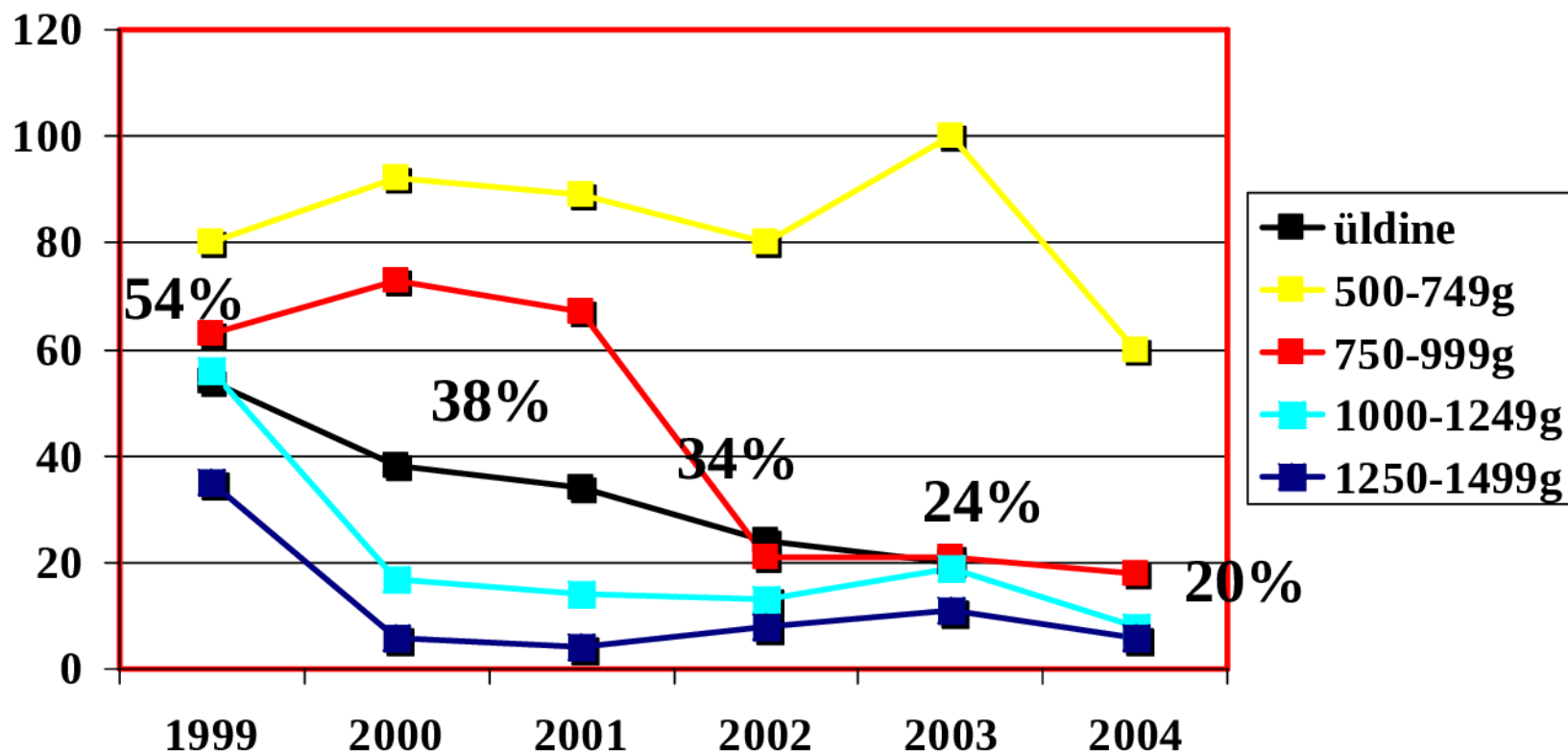
# Kes on enneaegne?

WHO definitsioon

- gestatsioonivanus 22-36 näd  
sünnikaal vähemalt 500g
  - Eestis 5 - 6%    n=700
  
- väga väike enneaegne (VLBW)
  - <32. rn., sk 500 - 1500g
  - Eestis 0,8%    n=100



# <1500g SK-ga enneaegsete suremus Tallinna Lastehaiglas 1999-2003



# Uued probleemid neonatoloogias / pediaatrias

---



## **Krooniliselt haige imik**

- ❑ < 1000g SK-ga enneaegne
- ❑ krooniline kopsuhaigus
  - kodune hapnikravi
- ❑ lühikese soole sündroom
  - pikaajaline parenteraalne toitmine
- ❑ trahheostomeeritud imikute kodune hooldusravi



# Enneaegsete laste edasise elukvaliteedi uuring Eestis

A. Ormisson, L. Toome jt. 2003

---

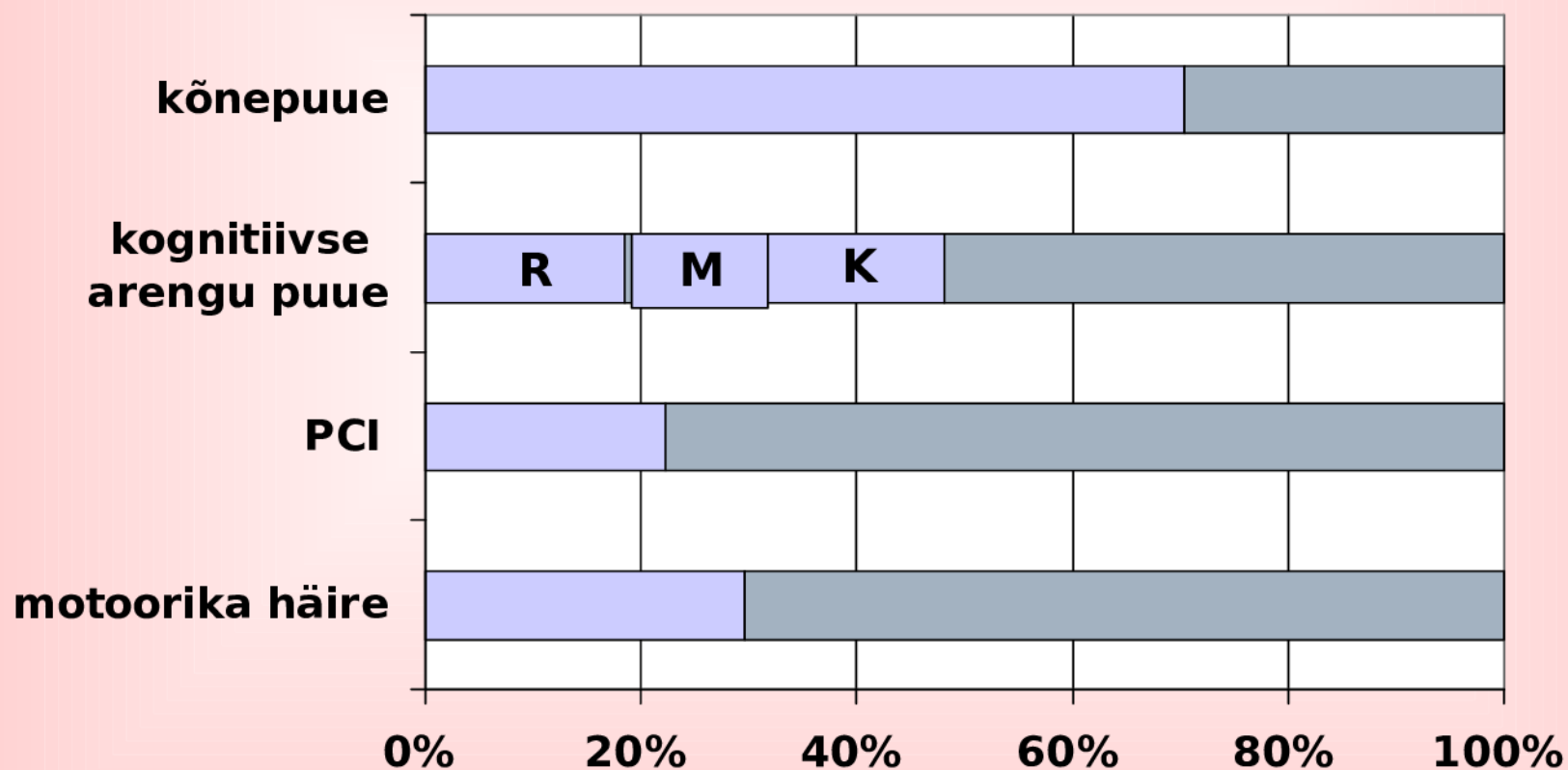


- laste analüüs  
3. eluaastal
- $N = 42$
- 1999 a. sündinud
- $SK < 1500g$

# < 1500g SK-ga enneaegne laps

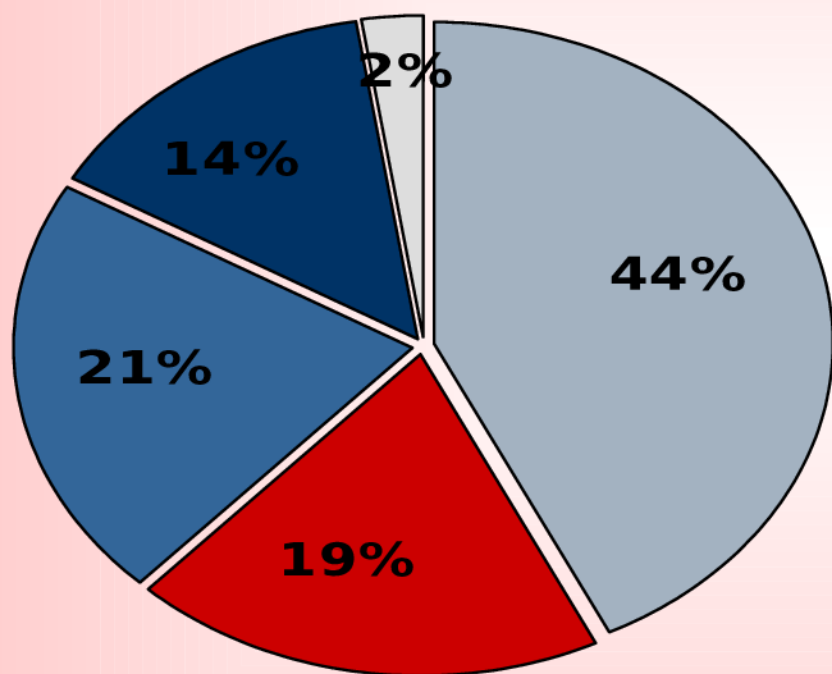
## 3. eluaastal

---



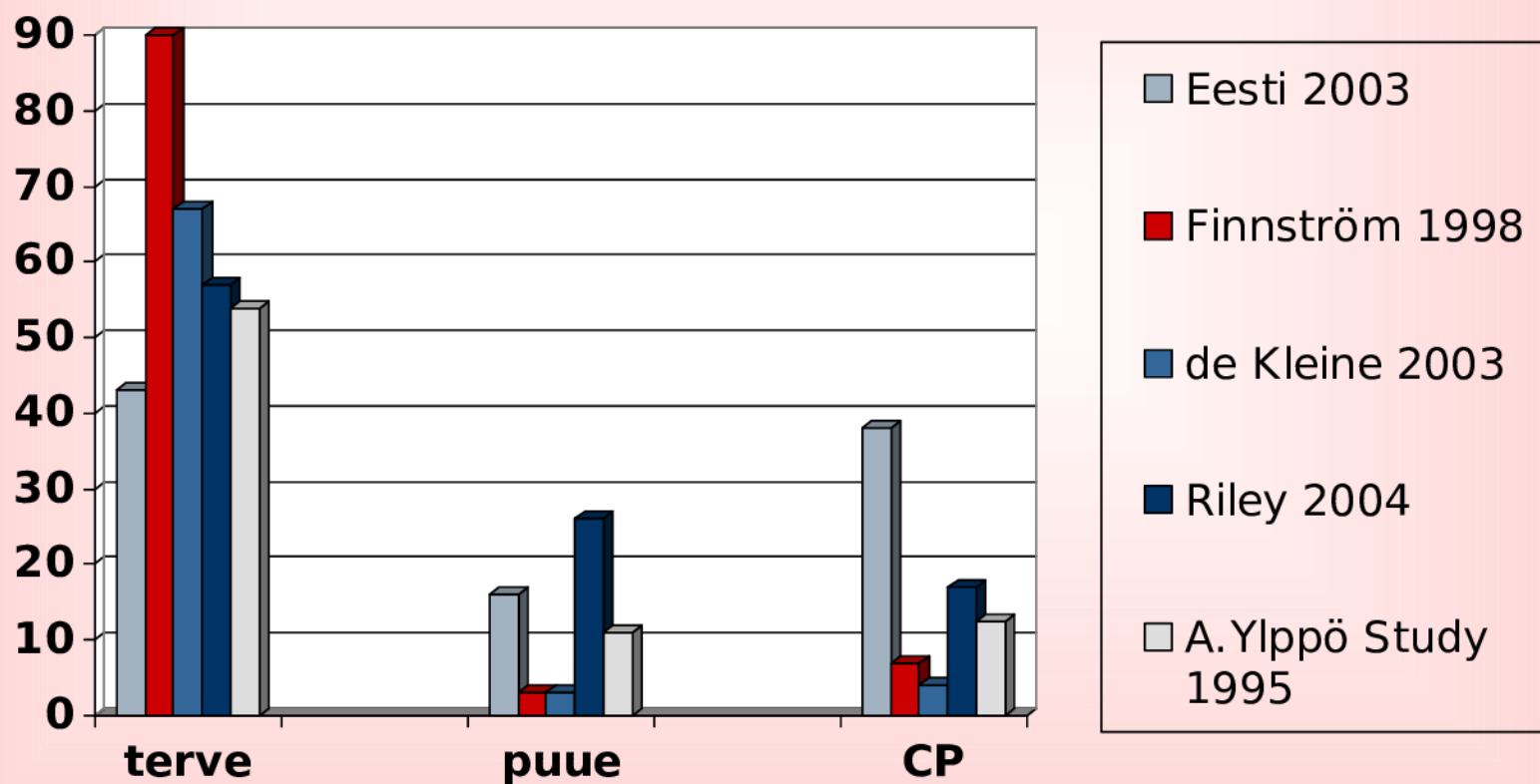


# Scheffzek, < 1500 g sünnikaaluga lapsed



- 0 - kõrvalekalle normist puudub
- I - kerge kõrvalekalle, ravi ei vaja
- II - ravi vajav mõõdukas häire
- III - puue
- IV - mitu rasket puuet

# Enneaegsete tervis



# Väga väikese sünnikaaluga enneaegsed

---

- Elulemise paranemisega on täheldatud neurosensoorsete puuete sagenemist
- Hiljutised eksperimentaalsed uurimused kinnitavad, et arenev aju võib kahjustusest paraneda või selle kompenseerida

*Ment LR et al. JAMA 2003 Feb 12;289(6)*

# Riskilaste polikliinik

---



- tagada kõrge riskiga vastsündinutele edasine hea elukvaliteet
- laste jälgimine ja ravi 1.-2.-(3.) eluaastal

# Riskilaste polikliiniku kontingent

(Tallinn, Põhja- ja Lääne-Eesti)

~ 250 last aastas

---

- **<1500g sünnikaaluga enneaegne**
  - intensiivravi (=KKV) vajanud ajalised vastsündinud
  - üsasisene kasvupeetus ( $>-2SD$ )
  - väärarengud
  - kromosomaalne, sündromaalne, a/v patoloogia
  - kaasasündinud infektsioonid, meningiit
  - sõltuvushäiretega emade lapsed
-

# Füsioterapeutiline hindamine ja nõustamine

---



- SOMP - hinnang  
Structured Observation of  
Motor Performance  
(K.Persson, Uppsala Ülikool)
- enneaegsete motoorse  
sooritusvõime arengu ja  
kvaliteedi analüüs
- varane arendusravi

# Enneaegsete jälgimine riskipoliklinikus

(x – kohustuslik v – soovituslik)

Uppsala Ülikoolihaigla

	40.g.n.	2 kuud	4kuud	10kuud	18kuud	36kuud
≤ 27 rn. arst		x	x	x	x	x
füsioterapeut	x	x	x	x	x	x
28-31 rn. arst		x	x	v		
füsioterapeut		x	x	v		
32-34 rn. arst		x	v			
füsioterapeut		x	v			
35-36 rn. arst		v	v			
füsioterapeut		v	v			



# Aju piltdiagnostika, eesmärk

---

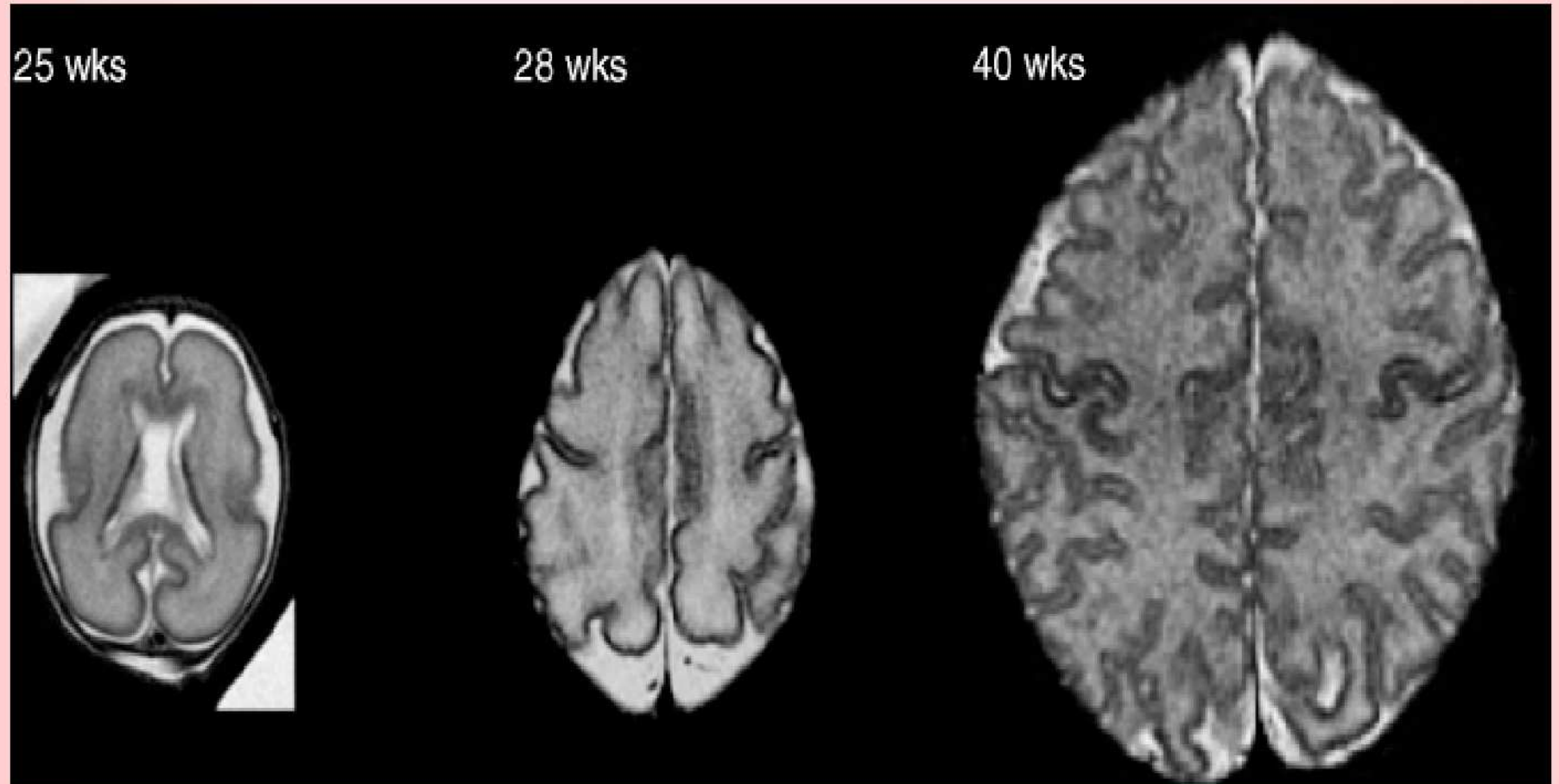


- välistada / kinnitada ajupatoloogia
- püstitada lapse arengu prognoos
- ravi optimiseerimine

Vastsündinu ei ole väike täiskasvanu!

# Aju ja gestatsioonivanus

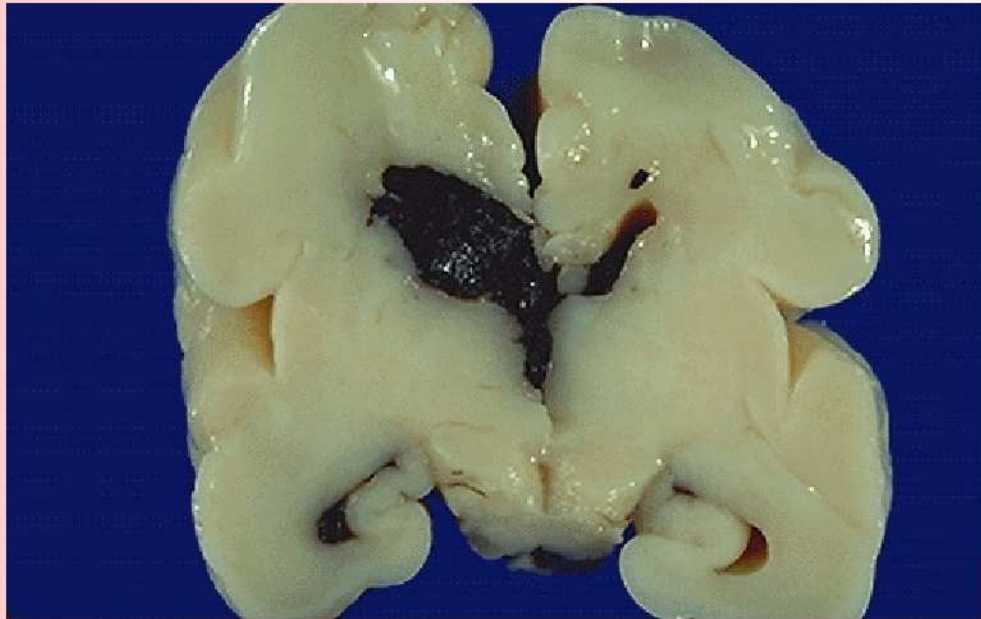
Fanaroff and Martin's Neonatal-Perinatal Medicine 2006



# GMH/IVH

## germinaalmaatriksi/intraventrikulaarne hemorraagia

---



- kõige sagedasem neonataalne intrakraniaalne hemorraagia
- iseloomulik enneaegsele vastsündinule
- põhjustab kõrget suremust või hilisemaid arenguhäireid

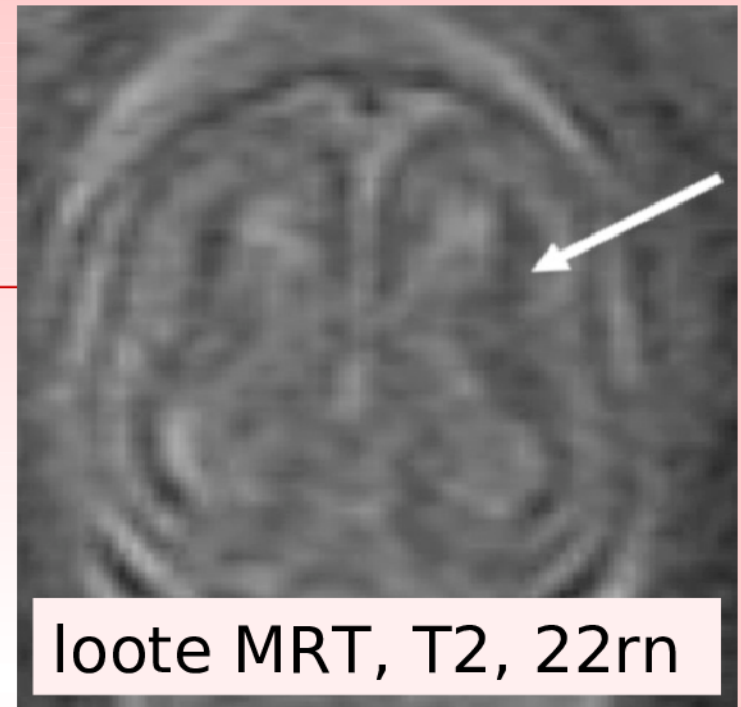
# Germinaalmatriks (GM)

---

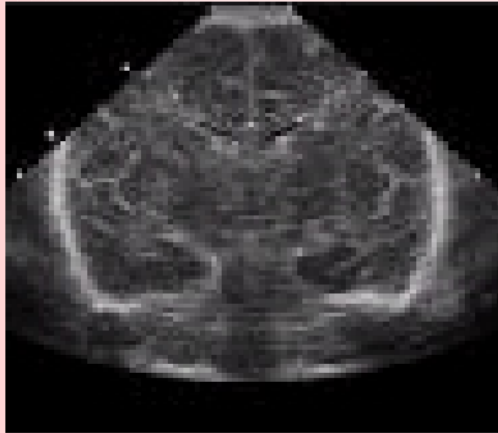
- areneva loote  
subependümaalne kude

- 10-20gn neuroblastide migratsioon
- 20-32gn glioblastide proliferatsioon
- 32-36gn GM regressioon

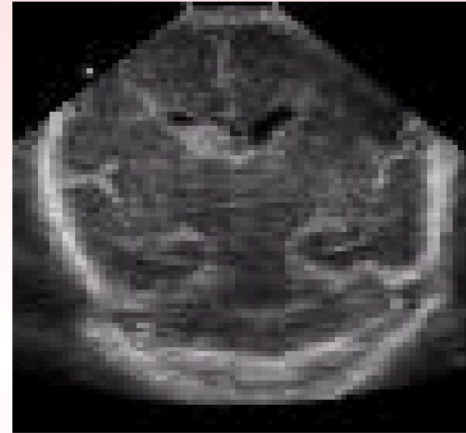
- metaboolselt aktiivne mitokondrite rikas kude



# IVH klassifikatsioon Papile j. 1978



**Ia**  
GMH



**IIa**  
IVH  
10-50%

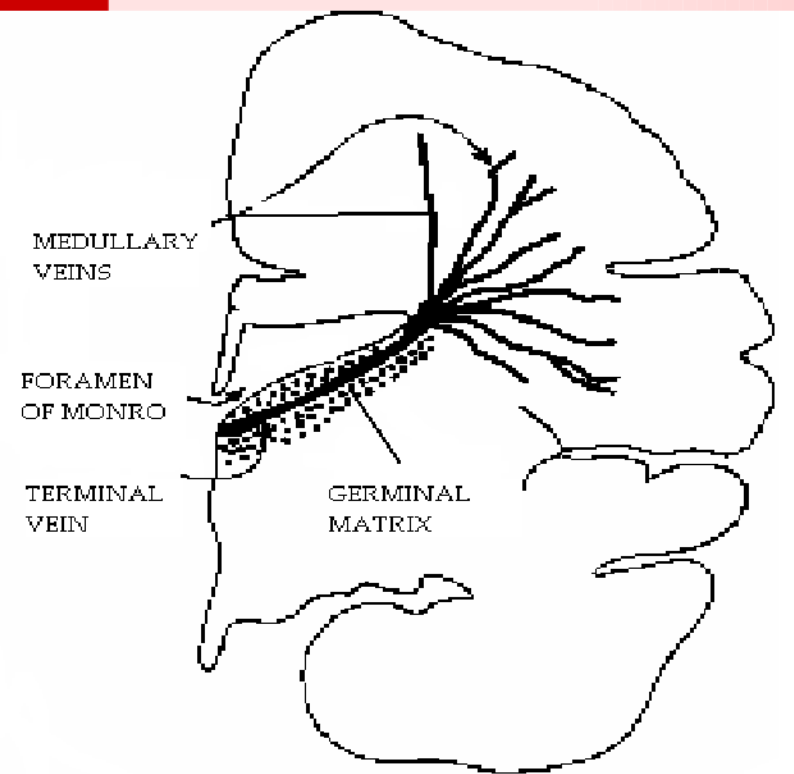
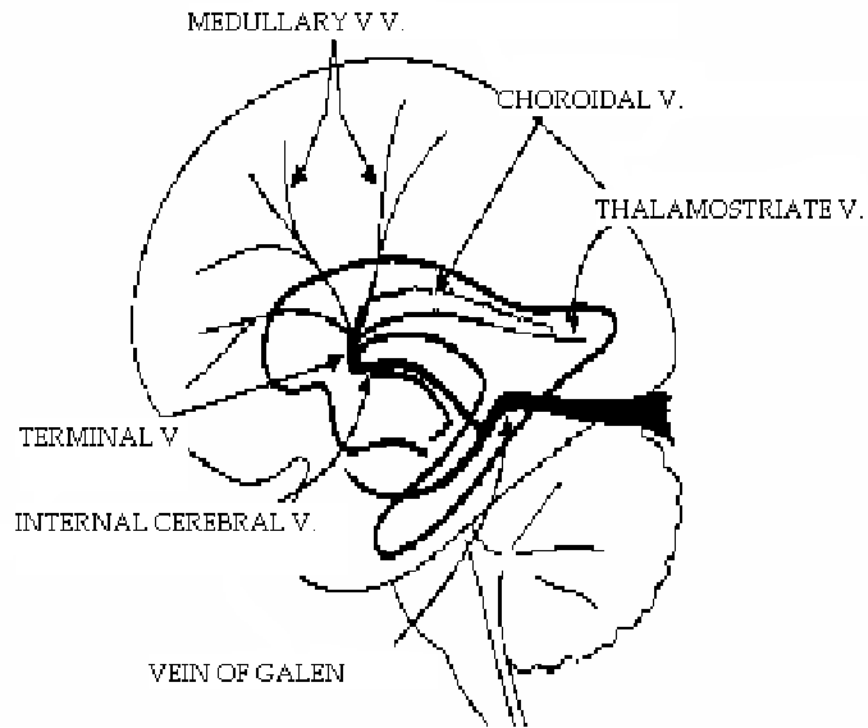


**IIIa**  
IVH  
>50%  
+VD



**IVa**  
IVH III  
+IPH

# “IVH IV” patogeneees



- ❑ IVH otsene ekstensioon?
- ❑ reperfusioon isheemilisse alasse?
- ❑ **venoosne infarkt**

# GMH/IVH klassifikatsioon

---

## □ Papile 1978

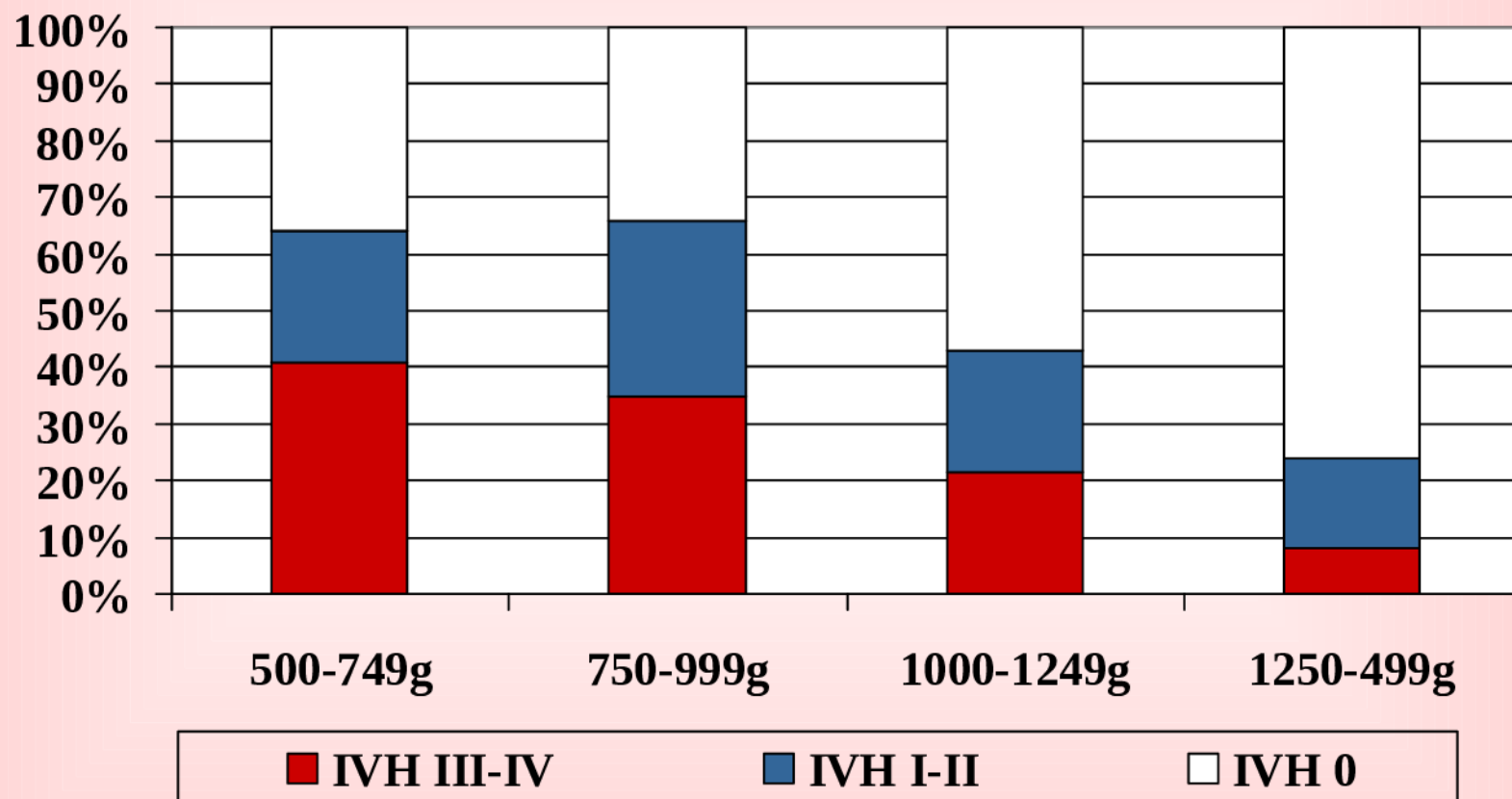
- I – subependümaalne hemorraagia
- II – subependümaalne hemorraagia + IVH (10-50% vatsakesest)
- III – subependümaalne hemorraagia + IVH (>50% + vatsakese laienemine)
- IV – intraparenhümaalne hemorraagia

## □ Volpe

- I - GMH -/+ minimaalne IVH (<10% vatsakesest)
- II – IVH (10-50% vatsakesest)
- III – IVH (>50% vatsakesest + vatsakese laienemine)
- \* eraldi märgituna intraparenhümaalne ehogeensus (IPE) lokalisatsiooni ja ulatusega

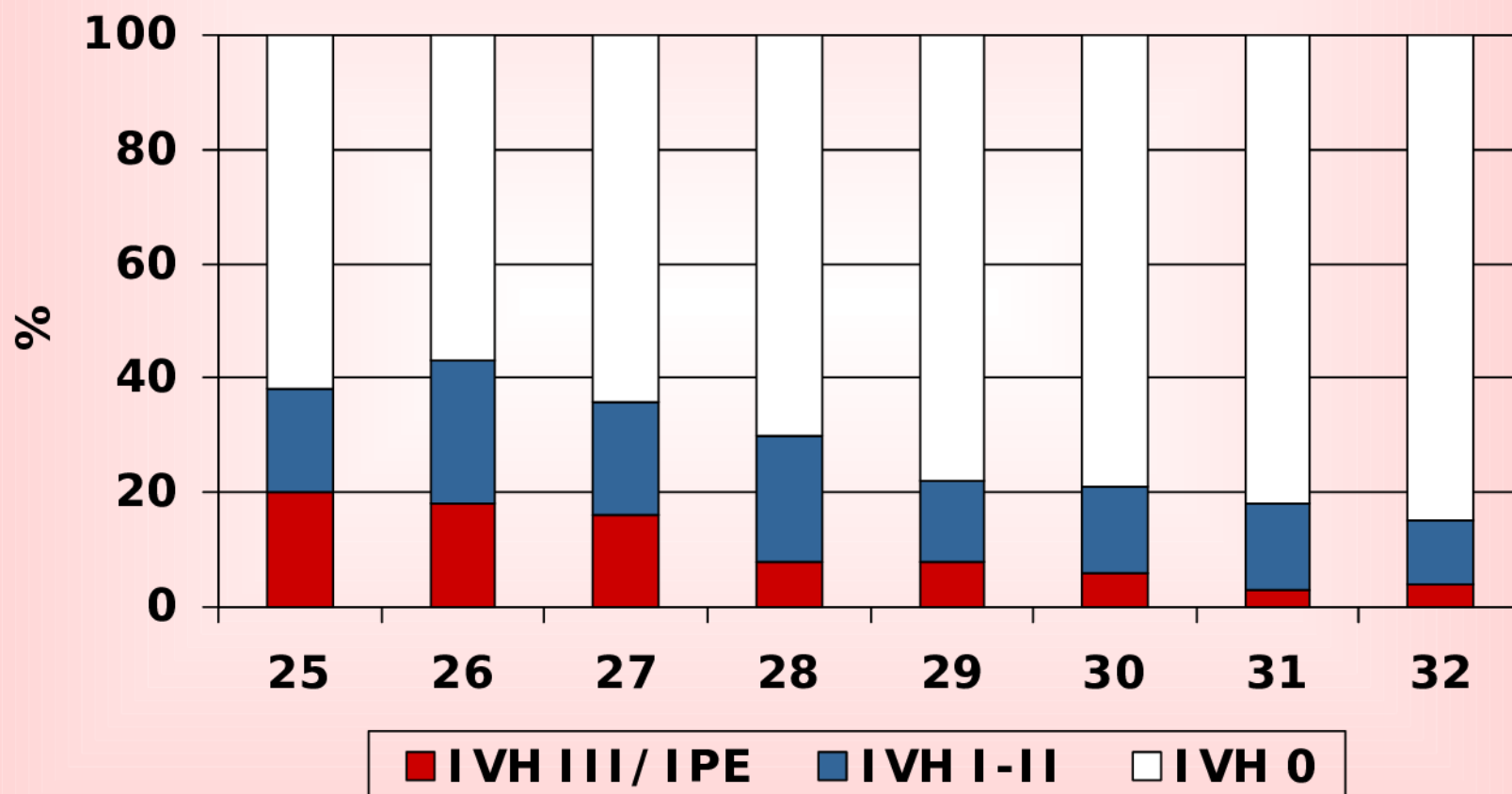


# IVH esinemissagedus <1500g SK-ga enneaegsel Tallinna Lastehaiglas 1999-2003



# IVH (%) WKZ SEP'93-SEP'01 N=1897

(de Vries, 2002)



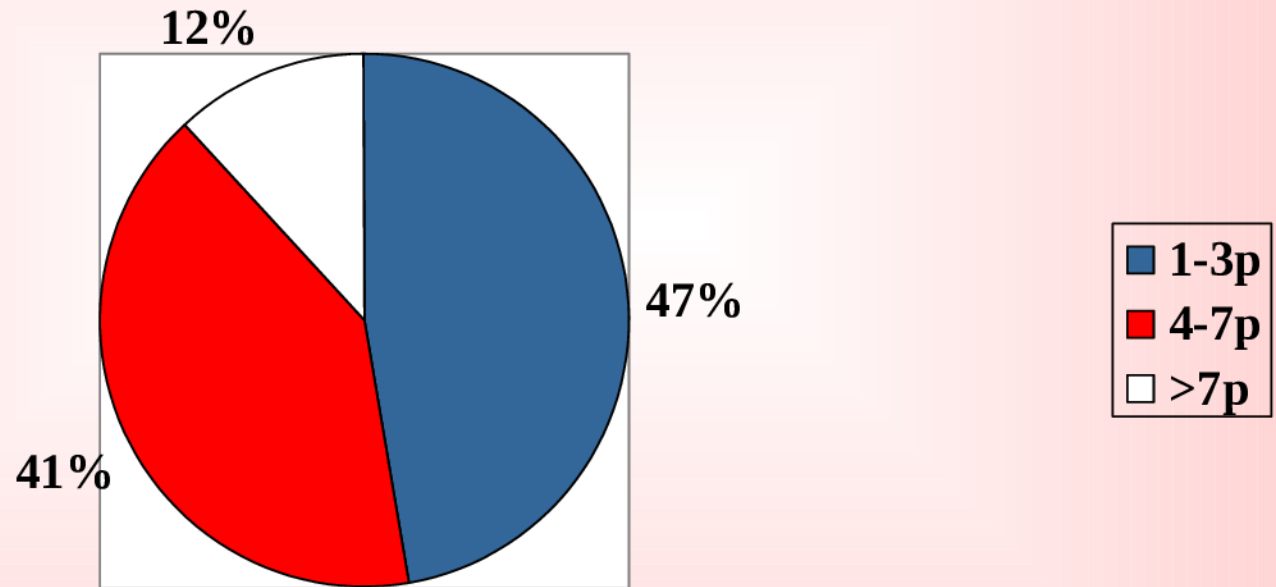
## IVH riskifaktorid TLH-s

	Kontroll (n=89)	IVH (n=77)
<b>IRDS I-II</b>	<b>41</b>	<b>19</b>
<b>IRDS III-IV</b>	<b>37 (41%)</b>	<b>55 ( 71%)</b>
<b>Õhulekke sündroom</b>	<b>13 (14%)</b>	<b>17 ( 22%)</b>
<b>1.p. <math>\Delta</math> CO<sub>2</sub> (mmHg)</b>	<b>13,7</b>	<b>24</b>
<b><math>\Delta</math> FiO<sub>2</sub></b>	<b>7,7</b>	<b>11</b>
<b>MAP (mmHg)</b>	<b>28,8 <math>\pm</math>5,5</b>	<b>26,6 <math>\pm</math>5,9</b>
<b>Ht</b>	<b>0,39 <math>\pm</math>0,06</b>	<b>0,35 <math>\pm</math>0,07</b>
<b>Sooda/boolus</b>	<b>21/ 18</b>	<b>31/22</b>
<b>2.p. <math>\Delta</math>CO<sub>2</sub> (mmHg)</b>	<b>11</b>	<b>23</b>
<b>MAP (mmHg)</b>	<b>30</b>	<b>29,8</b>
<b>3.p. <math>\Delta</math>CO<sub>2</sub> (mmHg)</b>	<b>12</b>	<b>14</b>
<b>MAP (mmHg)</b>	<b>34</b>	<b>33</b>

P< 0,05

P< 0,05

# IVH diagnoosimise aeg



- 90 - 95% hemorragiatest diagnoositakse ajusonograafial  
5. elupäevaks

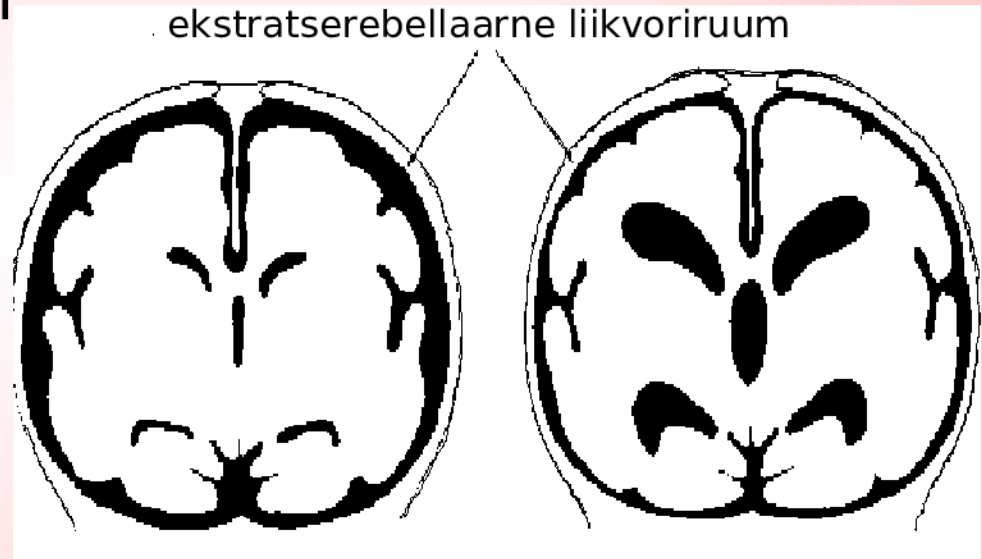
(Ment et al, Clin Perinatol 2000;27

Vohr et al, Early Hum Dev 1996;44)

# IVH kliiniline avaldumine

---

- katastrofaalne seisundi halvenemine
- astmeline seisundi halvenemine
- asümptomaatiline



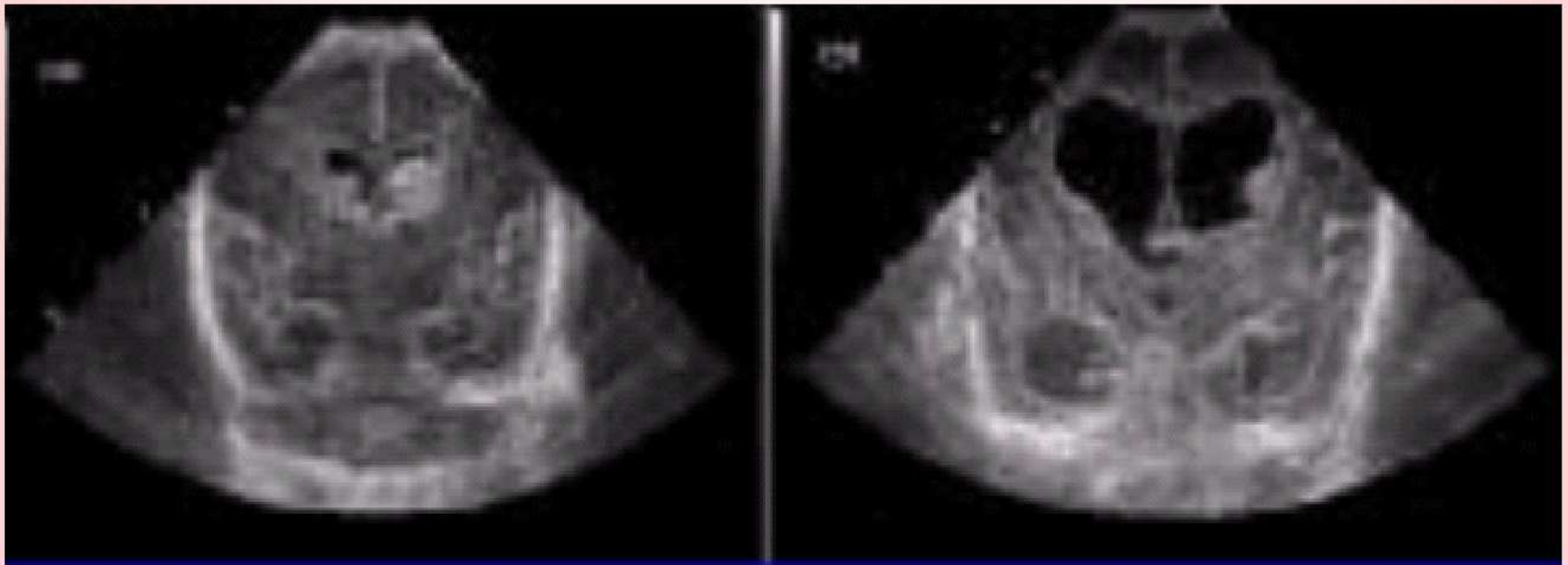
# IVH tüsistused ja patogenees

---

- PHVD
- HC
  - kommunikatiivne
  - obstruktiivne
- arenguhäired
- tserebraalparalüüs
- krambid
- ↓ liikvori  
absorptsioon/obliteratiivse  
arahnoidiidi areng
- liikvori tsirkulatsiooni häire
- GM destruktsioon  
gliarakkude prekursorite kadu
- ajukoe destruktsioon  
kortikospinaaltraktide destruktsioon
- kaasuv hüpoksilis-isheemiline  
kahjustus

## IIIa IVH + PHVD

---





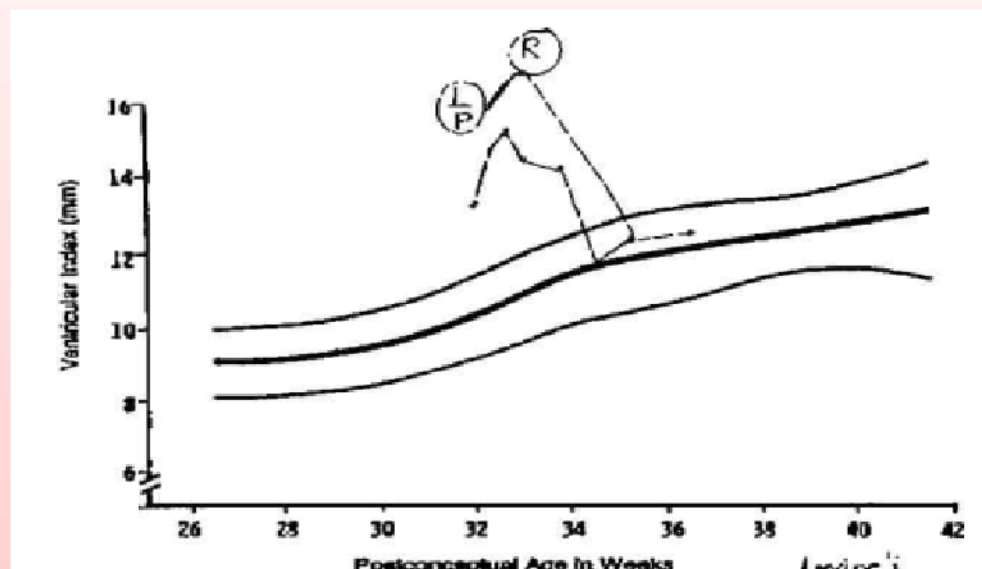
IIIa IVH + IPE → PHVD + parentsefaalne tsüst

---



# PHVD ravi

- seeria LP
- ravimid? (*isosorbide, acetazolamide*)
- subkutaanne vatsakesereservuaar
- vatsakeste välisdrenaaž
- V-P šunt



# IVH III ja IVH III + IPE prognoos

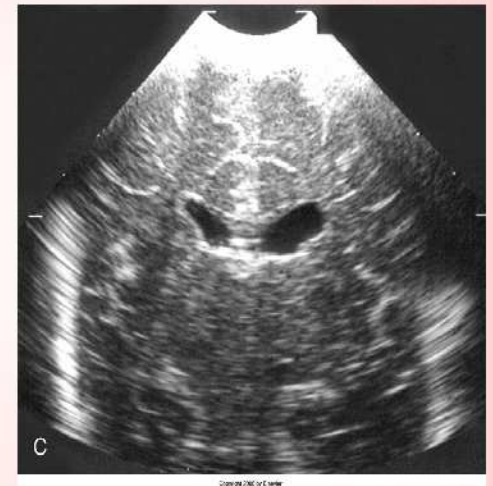
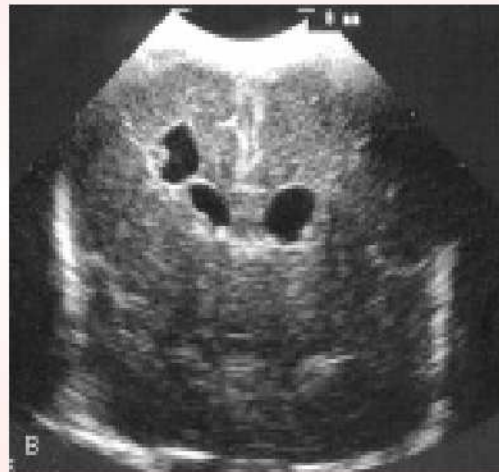
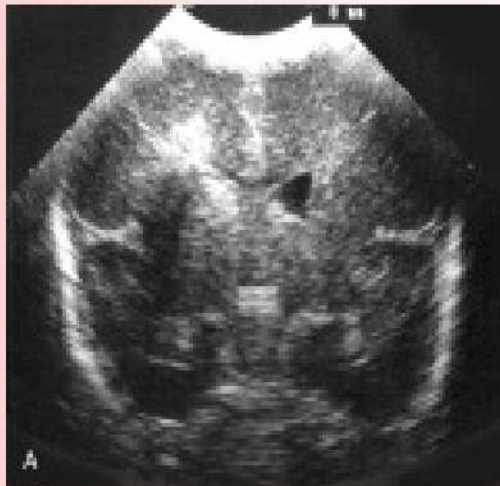
De Vries 1999

---

IVH	suri	CP	normaalne areng
III	43%	12,5%	87,5%
III + IPE	38%	51%	45%

# IVH + IPE

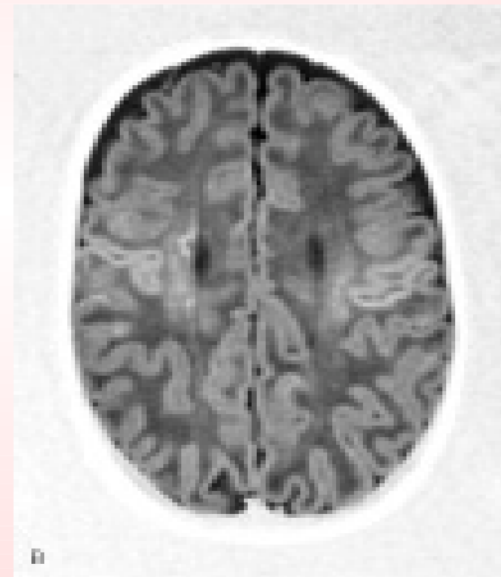
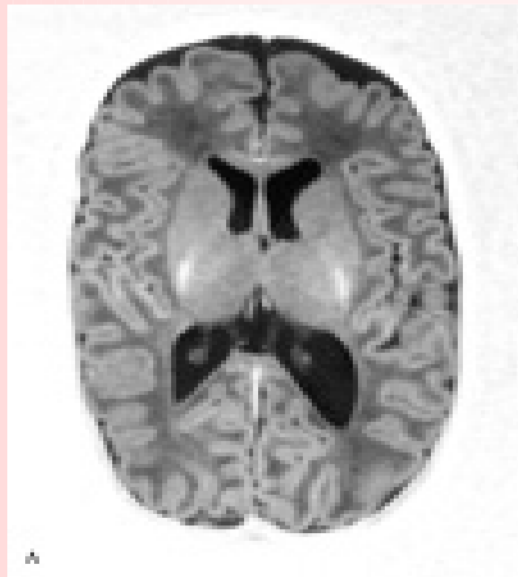
---



MRT, T1, 40 PGA

PLIC müelinisatsiooni asümmeetria / puudumine -  
varane hemipleegia prediktor

---



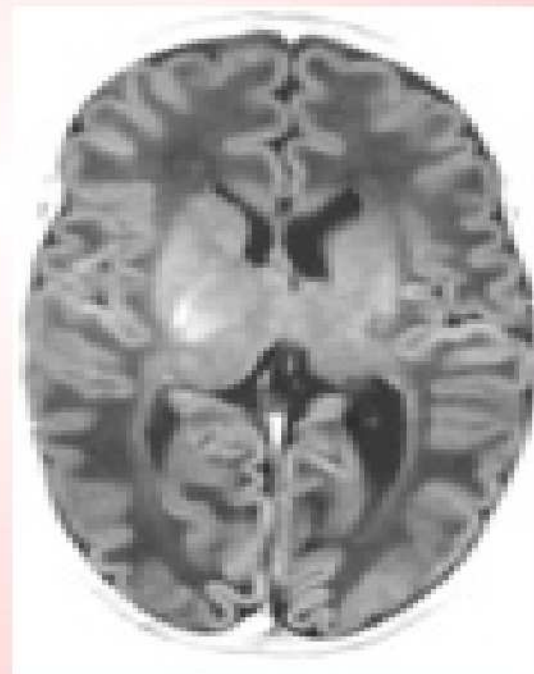
PLIC - posterior limb of the internal capsule

# MRT, T1, 40 PGA - proгноositav hemipleegia

---



IVH + IPH



PLIC asümmeetria

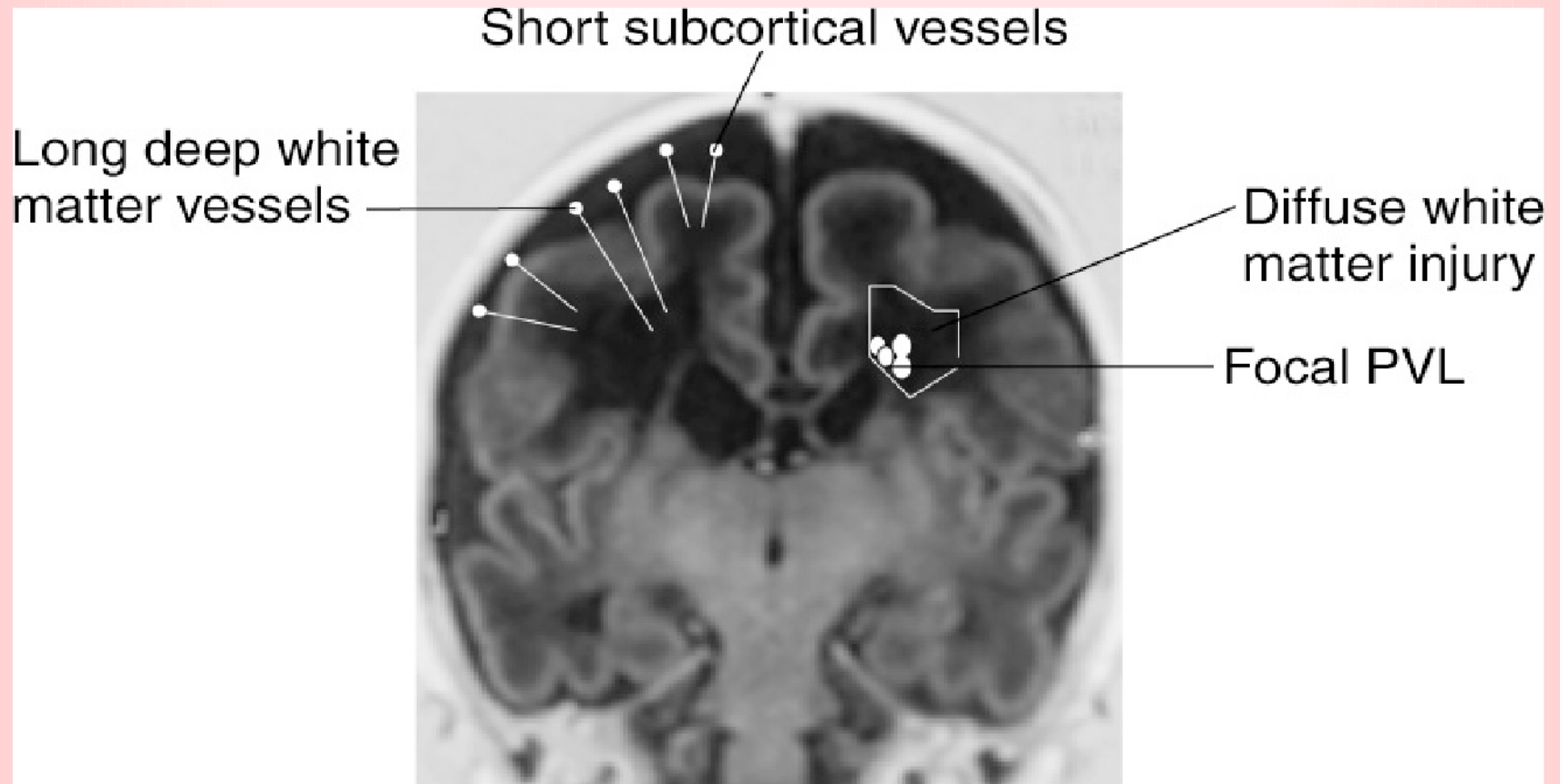
# IVH III + IPE dünaamika → prognoos?





# Enneaegse lapse aju valgeaine kahjustus

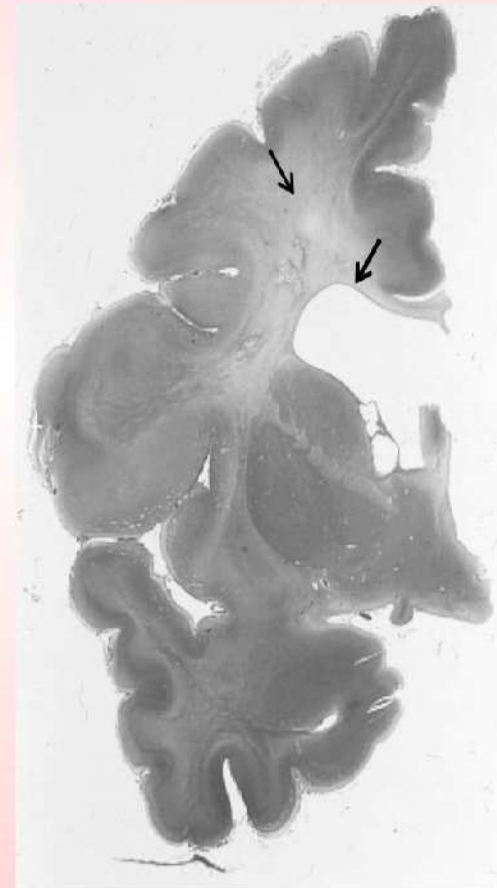
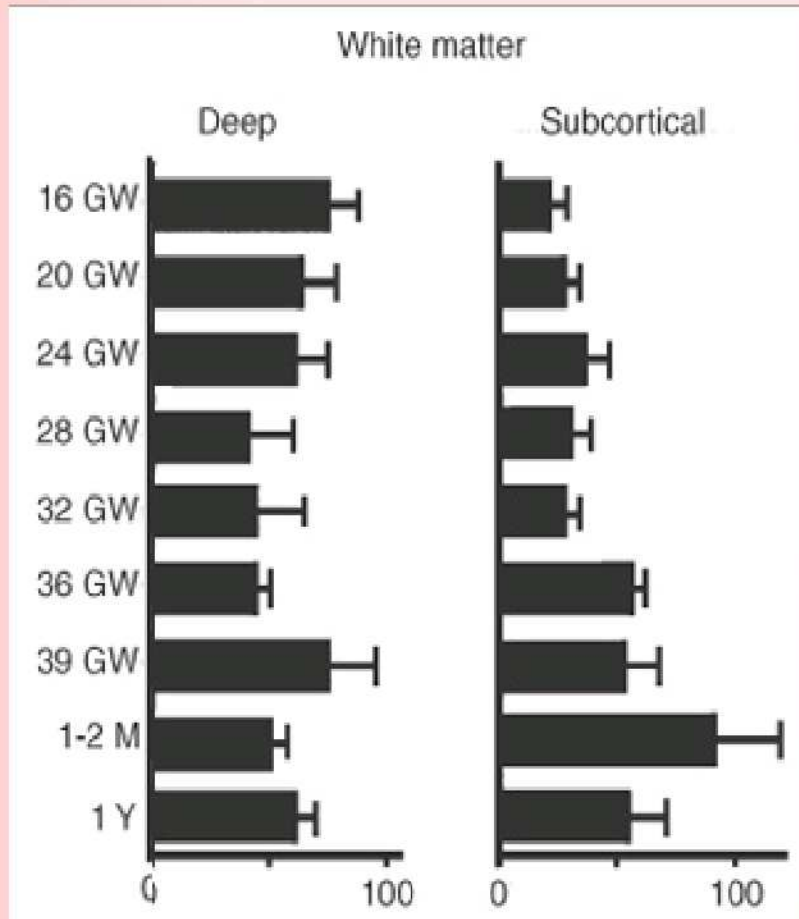
Fanaroff and Martin's Neonatal-Perinatal Medicine 2006



Copyright 2006 by Elsevier.

# PVL pathogenesis

Fanaroff and Martin's Neonatal-Perinatal Medicine 2006



Copyright 2006 by Elsevier.

**23wk**

Diffuse

Focal

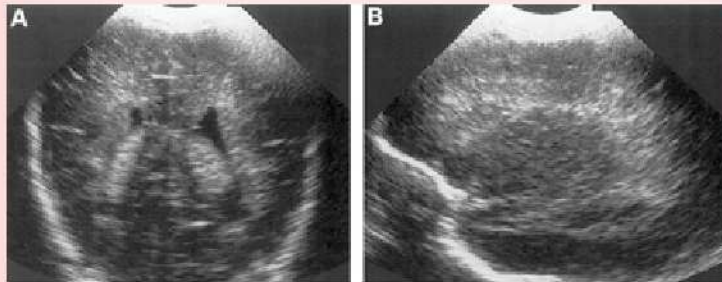
**32wk**

- Arengulised muutusedaju veresoonte tiheduses

# PVL klassifikatsioon

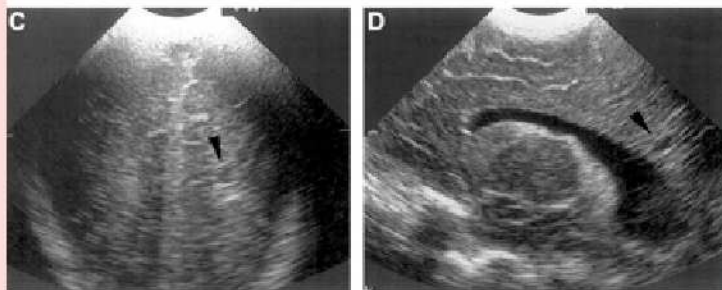
(de Vries et al 1992)

4.p.  
PVE



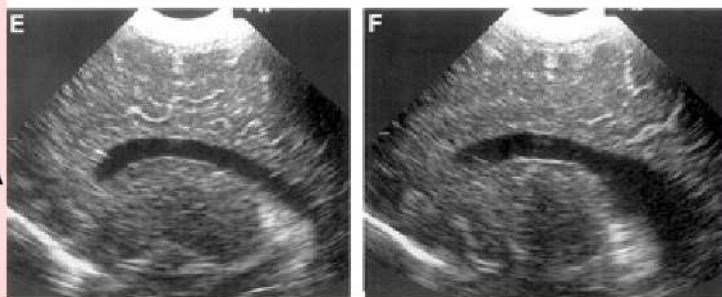
Ia – transitoorne periventrikulaarse ehogeensuse  $\uparrow$  (PVE)  $>7p$

6.näd.  
tsüst



Ila – PVE  $\rightarrow$  väikesed lokaalsed frontoparietaalsed tsüstid

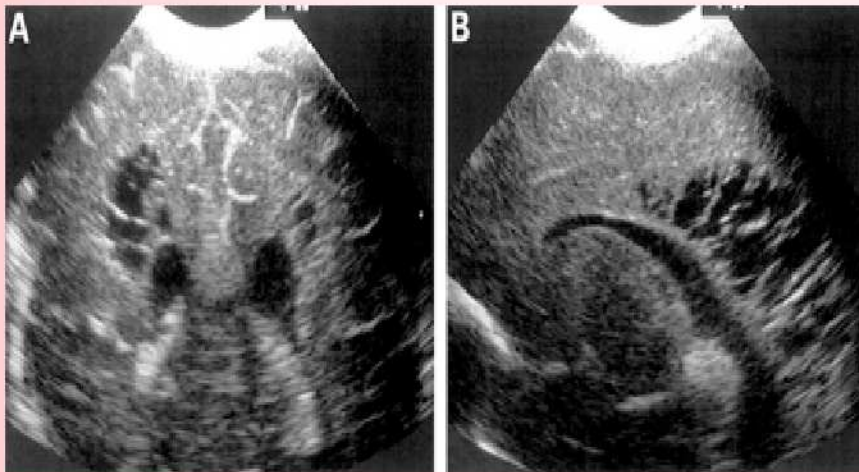
40.PGA  
VM



# PVL klassifikatsioon

(de Vries et al 1992)

---

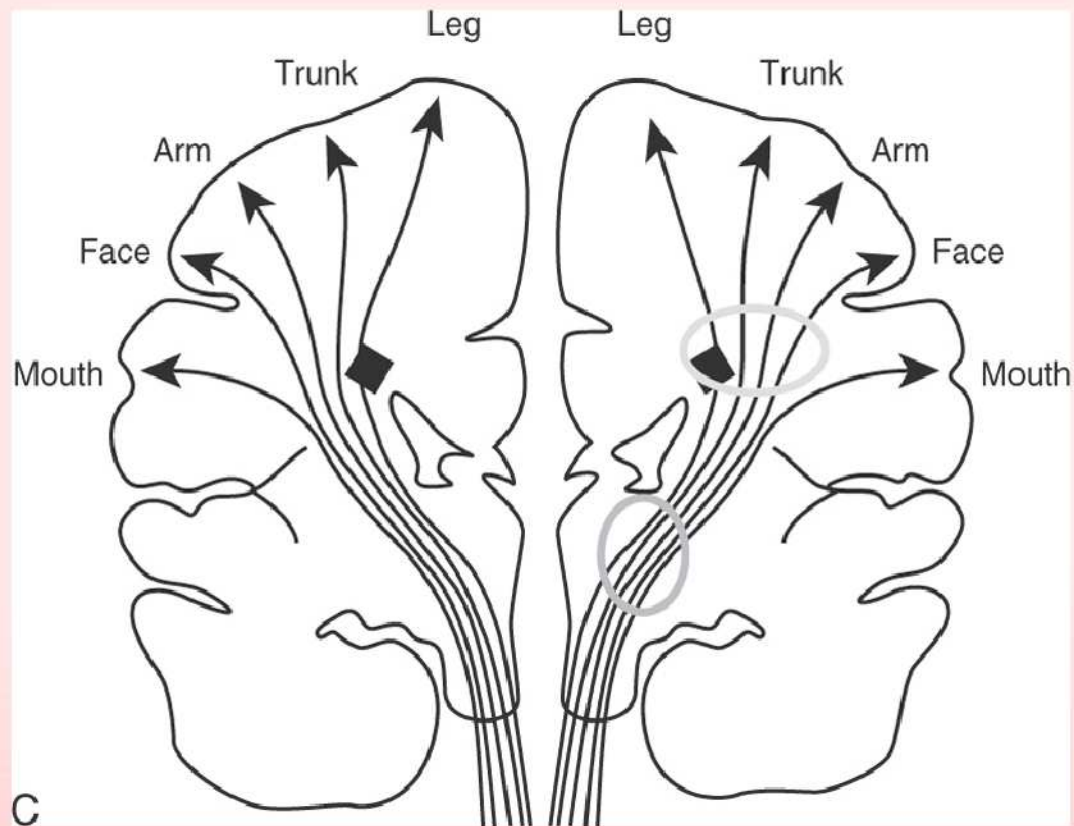


III-IVa PVL

- IIIa – PVE → periventrikulaarne tsüstiline kahjustus
- IVa – sügavale aju valgeainesse ulatuv hüperehhogeensus → ulatuslikud subkortikaalsed tsüstid

# PVL = tserebraalparalüüsi riskifaktor

---



## II-IIIa PVL ja edasine motoorne areng

(Pierrat et al. Arch Dis Child Neonat Ed 2001)

	<i>Grade II (n=39)</i>	<i>Grade III (n=39)</i>
Gestational age (weeks)	29 (1.8)	29 (1.8)
Birth weight (g)	1292 (321)	1204 (306)
Diagnosis		
During the 1st month	18 (47%)	24 (77%)
After the 1st month	20	7
Unknown	1	8
Outcome		
Death	1	12
Normal	9 (24%)	1 (3%)
Cerebral palsy	29	26
Independent walking	22	3

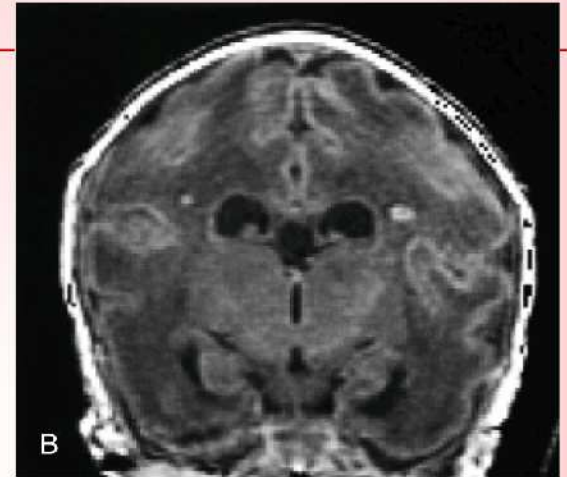


# MRT, T1 → PVL alaäge faas

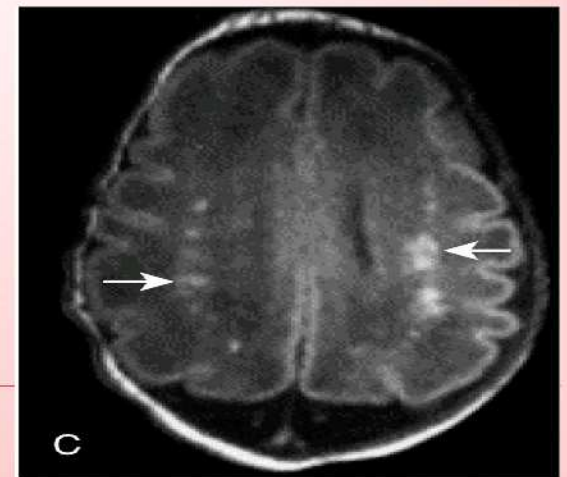
---



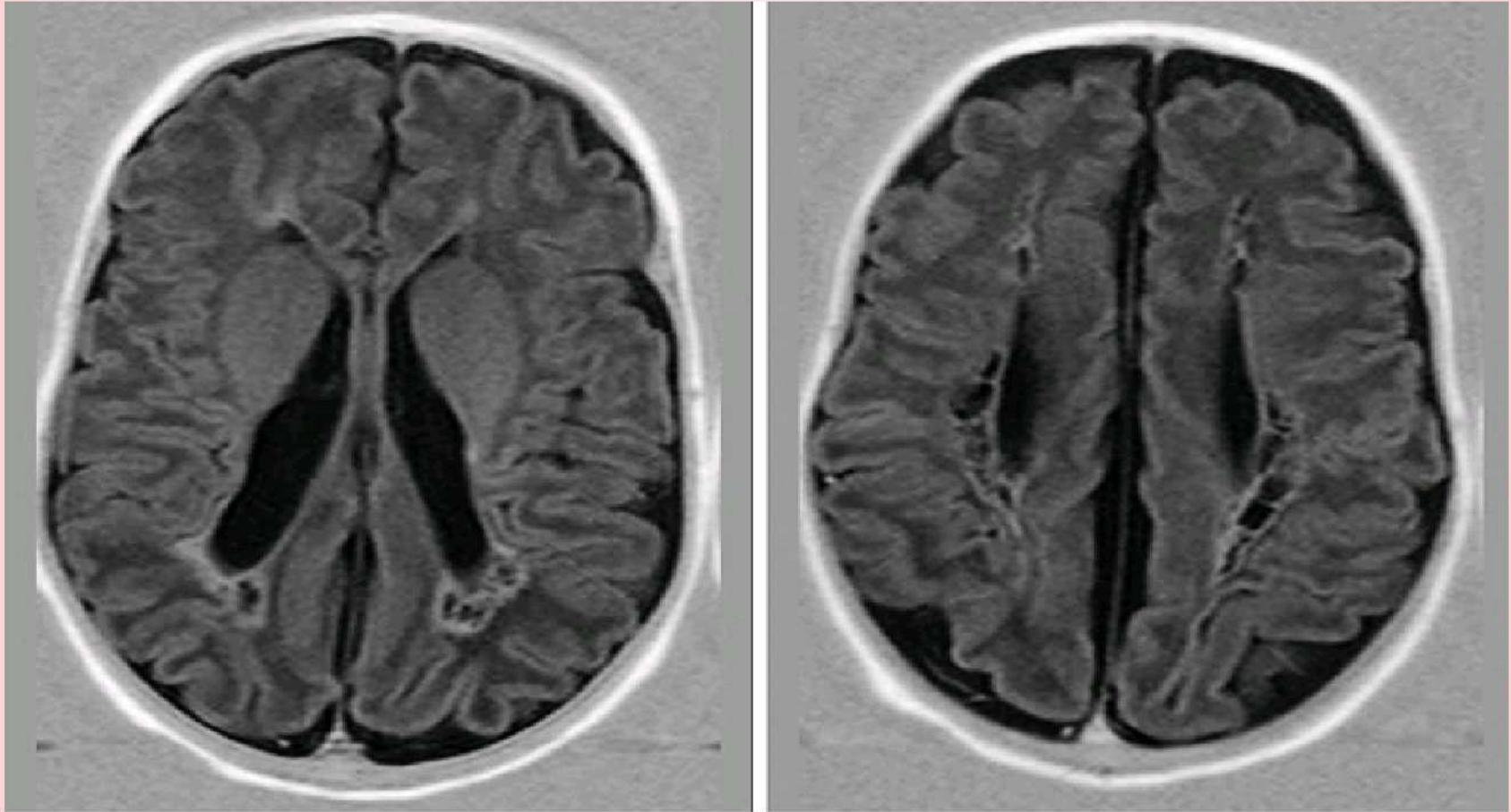
Terve, PGA 31



PVL, PGA 31



## MRT, T1 → PVL krooniline staadium

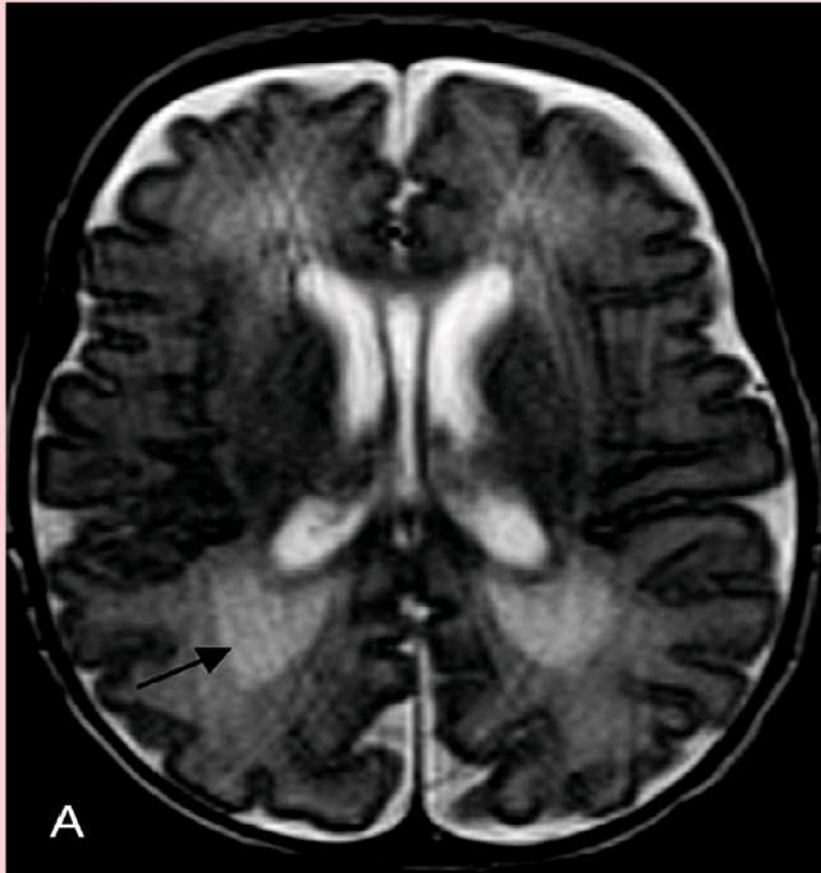


Copyright 2006 by Elsevier.

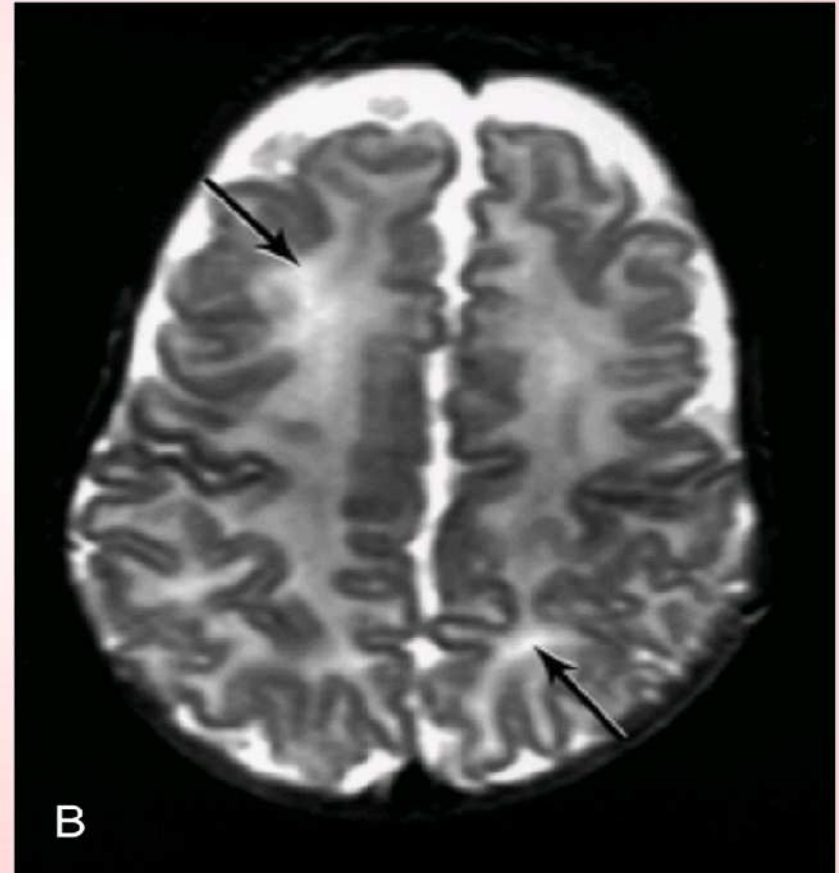
Bilateraalne valgeaine tsüstiline kahjustus, glios, kaltsifikatsioon, aju atroofia



## MRT, T2 → PVL krooniline faas



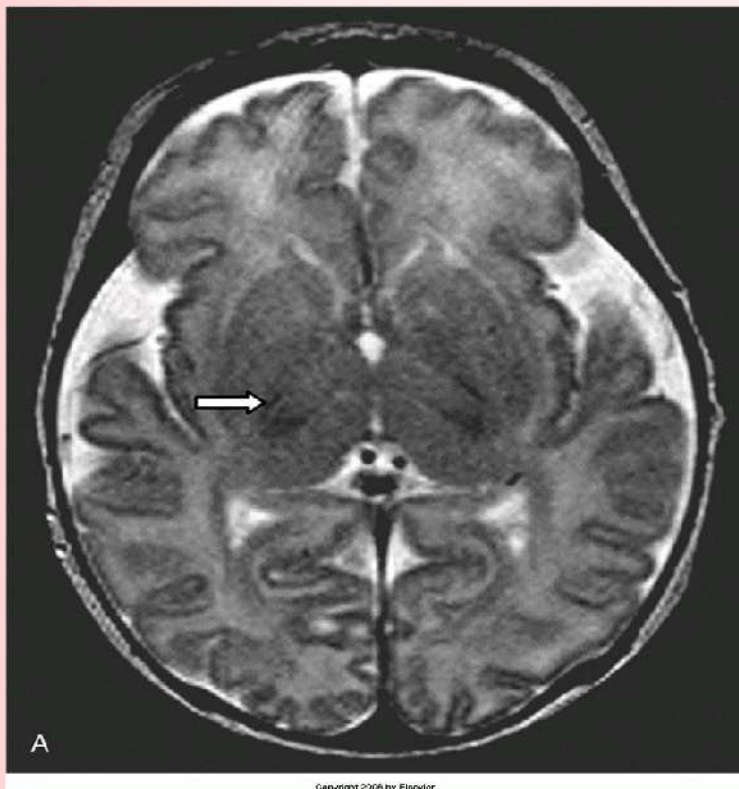
Copyright 2000 by Elsevier.



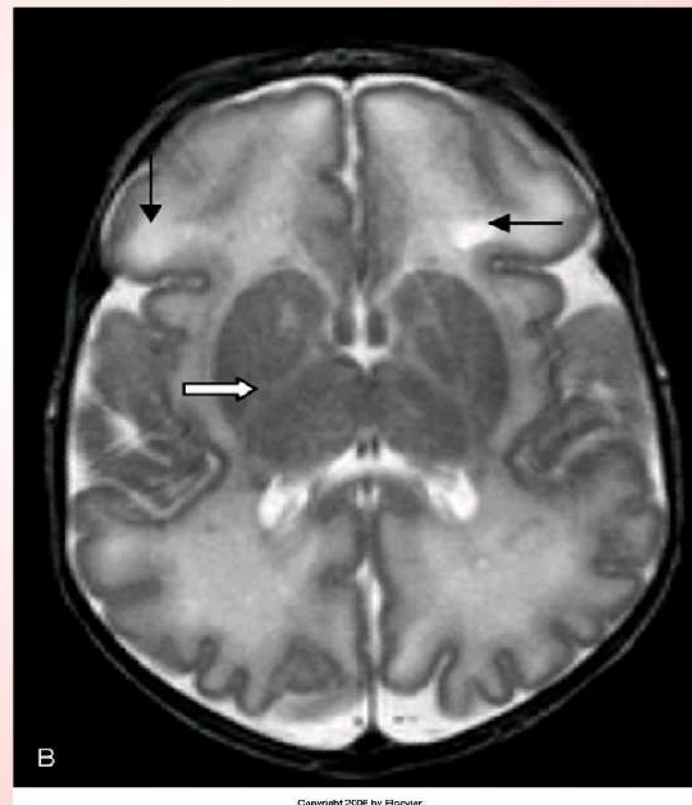
Copyright 2000 by Elsevier.

Diffuusne valgeaine kahjustus

# MRT, T2



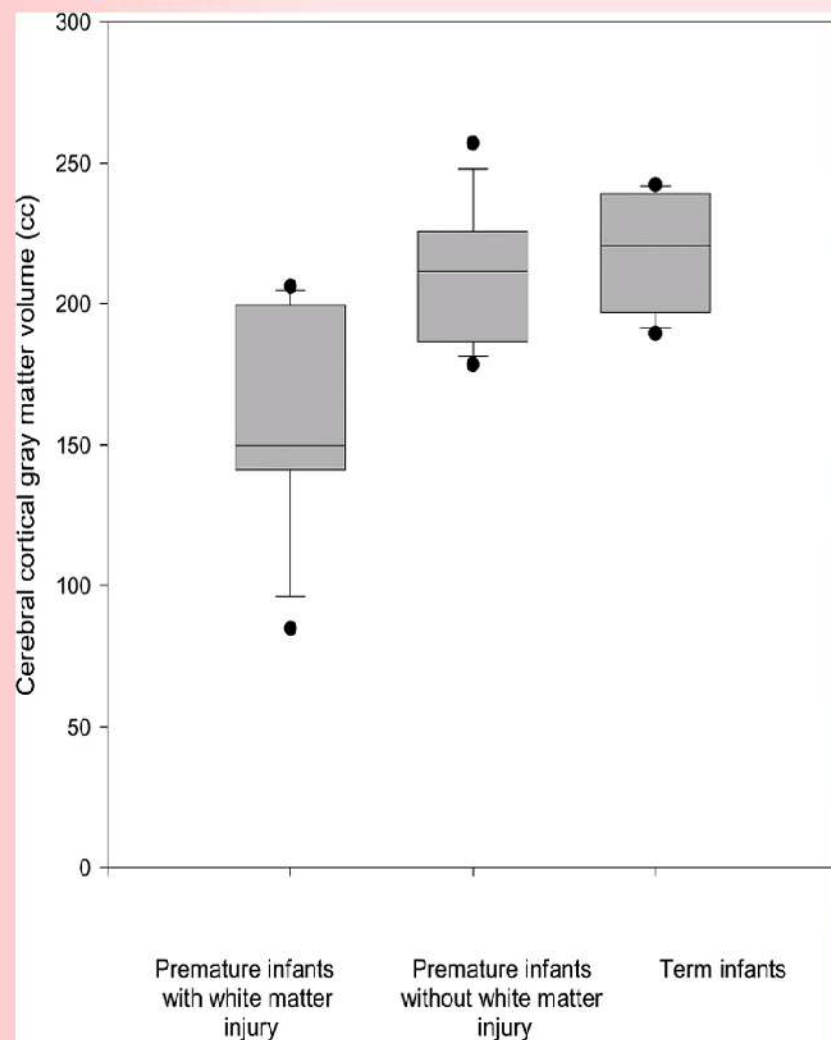
Terve ajaline vastsündinu



Diffuusne valgeaine kahjustus  
PLIC'i müelinisatsioonihäire

# Valgeaine kahjustus → kortikaalse hallaine areng

MRT, T2



PGA 31 - tsütiline valgeaine kahjustus, bilateraalne polümikrogüüria

# Miks on vaja väga väikese sünnikaaluga enneaegse vastsündinu ajuUH skriiningut?

---

## □ diagnostiline tähtsus

raske IVH, VM ja PVL kliiniline avaldumine võib olla asümptomaatiline

Chess et al, 1999: kliinilistel kriteeriumidel põhinev skriining

- IVH: sensitiivsus 51%, pos. ennustav väärtus 31%

- PVL: sensitiivsus 22%, pos. ennustav väärtus 2%

## □ prognostiline tähtsus – riskilapse identifitseerimine

neonataalperioodi neuropatoloogilised tüsistused on põhjuseks hilisematele arenguhäiretele

# Mitu UH uuringut on optimaalne enneaegse vastsündinu ajupatoloogia skriininguks?

---

- Perlman et al 2000: 4 UH <1000g  
2 UH 1250-1500g
- Townsend et al 1999: 2 UH  
(2 elunäd. + 28p)
- Goetz et al 1995: 3-4 UH
- Nwafor Anene et al 2003: 2 UH  
(~7p+~14p, kui N)
- Ment et al 2002: 2 UH  
(7-14p +36-40 PGA)
- Boal et al 1995: 1 uuring (14p)  
(USA:kokkuhoid \$3milj./a)
- Pierrat et al 2000: riskilapsel iga nädal
- Davies et al 2000: 4 x 1. elukuul (1,3,7,28p)

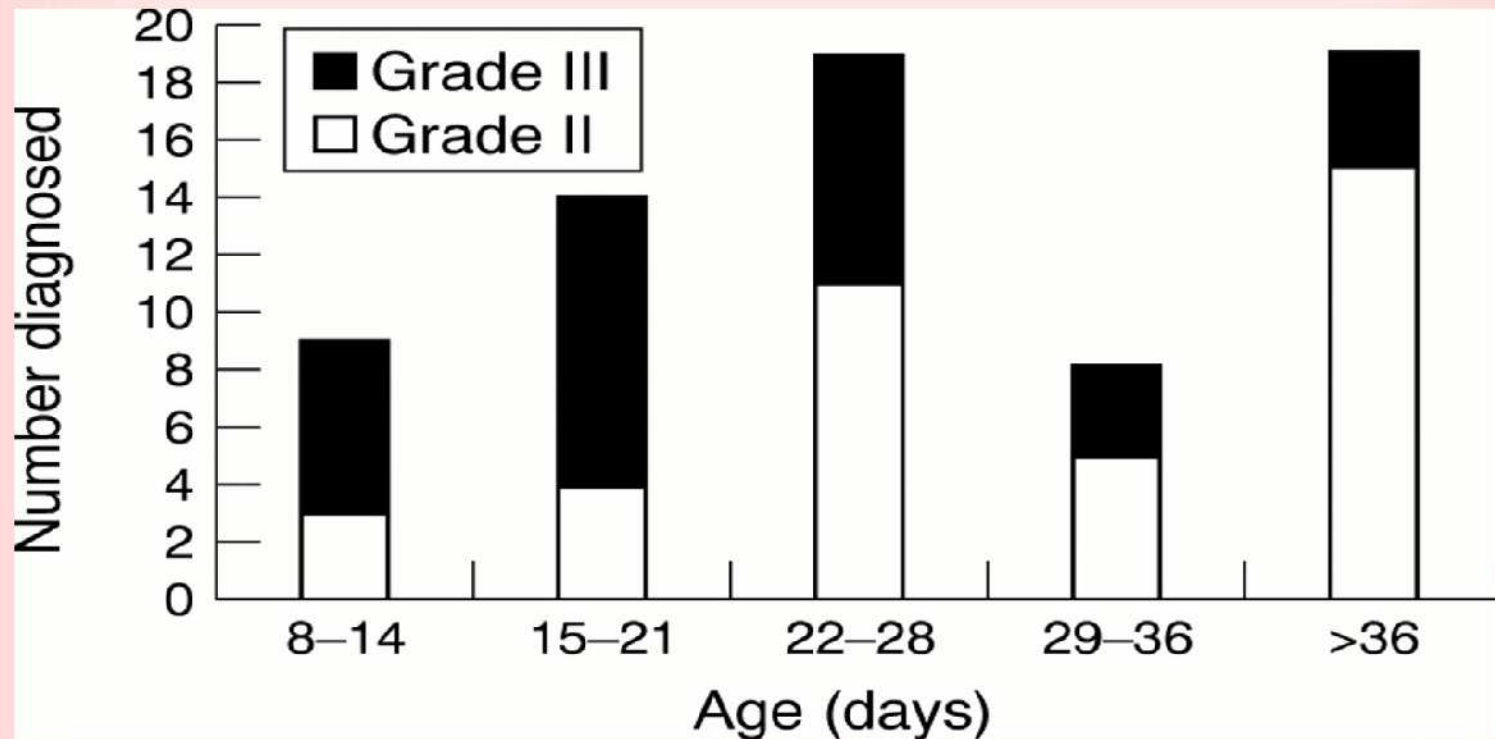
# UH skriiningprotokoll

(Perlman et al; Arch Pediatr Adolesc Med 2000)

---

	3-5p	10-14p	28p	koju- minekul
<1000g	1	2	3	4
1000- 1250g	1	-	2	3
1251- 1500g	1	-	-	2

# PVL diagnosis by age



Pierrat, V et al. Arch. Dis. Child. Fetal Neonatal Ed. 2001;84:F151-F156



# Soovitav ajuUH skriiningprotokoll

## De Vries, Leideni Ülikoolihaigla

Imperial College London, US Imaging of the neonatal Brain, April 2005

< 32 rn / < 1500 g	> 32 rn - < 35 rn
< 24. elutunni	
3. elupäev	3. elupäev
2 x nädalas 1.-2. elunädalal	
1 x nädalas → 35 PMA	1 x nädalas → 35 PMA
enne kojuminekut ja! 40 PMA	enne kojuminekut või 40 PMA
patoloogia olemasolul (ka kahtlusel) sagedamini	patoloogia olemasolul (ka kahtlusel) sagedamini



## < 1500 g enneaegsete register, Soome

### 31 Aju ultraheliuuring

E	K	tehtud
E	K	0 - 7 ööpäeva vanuses
E	K	8 - 30 ööpäeva vanuses
E	K	31 - 60 ööpäeva vanuses
E	K	61 - 90 ööpäeva vanuses
E	K	36 - 42 PMA vanuses

### 35 Aju MRT uuring (MRT)

E	K	MRT uuring tehtud
---	---	-------------------

#### MRT - leid

- |   |               |
|---|---------------|
| 1 | normaalne     |
| 2 | ebaselge      |
| 3 | patoloogiline |

MRT uuringu kuupäev

				2	0				
--	--	--	--	---	---	--	--	--	--

# Ajusonograafiline skriining TLH-s < 1500g sünnikaaluga enneaegsetele

- 1. elupäev näidustustel  
(perinataalne asfüksia, ema narkomaania)
- 3. elupäev näidutustel  
(ebastabiilne kliiniline seisund)
- **5.-7. elupäev** **kõikidele < 32 gest.näd. enneaegsetele**
- **10.-14. elupäev** **kõikidele < 32 gest.näd. enneaegsetele**

Dünaamikas:

- **kui  $\geq$  IIa IVH**, UH min-lt kord nädalas PHVD varajaseks diagnoosimiseks, edasised uuringud vastavalt kliinilisele leiule, PHVD ravi kontrolliks sage UH-kontroll
- **kui IVH ei ole diagnoositud**, korrata **28. elupäeval** ja **kojukirjutamisel** tsüstilise PVL ja hilise ventriikulomegalia diagnoosimiseks (riskilapsel sagedamini)

5-7p

10-14p

28p

kojukirjutamisel

# Aju sonograafial patoloogilise leiu klassifikatsioon ja definitsioon

(Nwafor et al, Journal of Perinatology 2003; 23:104-110)

## □ ebaoluline patoloogia\*

- I astme IVH
- solitaartsüst  
(plexus choroideus'e, germinal matrix'i, subependümaalne tsüst)
- germinaalmatriksi asümmeetria, rõhutatud või lobulaarne joonis
- kerge vatsakeste asümmeetria või laienemine

## □ oluline patoloogia

- II, III astme IVH
- PVE (periventrikulaarne ehhogeensuse ↑)
- periventrikulaarne tsüst
- PVL (periventrikulaarne leukomalaatsia)
- parentsefaalne tsüst (tsüst ajuparenhüümis)
- parenhümaalne hüperehhogeensus
- ventriikulomegalia (VM)

\* ebaoluliste UH muutusteta laste edasine areng võrdub normaalse UH leiuga laste arenguga

(Papile et al J Pediatr 1983;103)

# MRT näidustused vastsündinul

Imperial College London, US Imaging of the neonatal Brain, April 2005

---

- perinataalne asfüksia (HIE II ja III) ja / või
  - UH-I kahtlus taalamuse, basaalganglionite, korteksi, subkortikaalse valgeaine muutustele → 3. - 5. elupäev
- traumaatiline sünnitus
- krambid
- UH-I leitud parenhümatoosne kahjustus
  - cPVL, IPE, infarkt
- raske PHVD → kaasuv valgeaine kahjustus?
- enneaegsus < 28. rn.
  - diffuusne valge aine kahjustus ~ 40 PMA
- varia
  - väärarend
  - kongenitaalsed / KNS infektsioonid
  - metaboolsed häired, raske hüpoglükeemia

# Eesti Haigekassa raviarved 2005

(Meditisiiniuudised 14. märts 2006)

---

- imik, trahheo-ösofageaalse fistliga söögitoruavausetus (Q39.1)  
8 140 902 krooni
- 75-aastane patsient, von Willebrandi tõbi (D68.0)  
7 327 086 krooni
- vastsündinu, vatsakestesisesse 3. astme verevalum (P52.2)  
6 624 294 krooni
- vastsündinu, respiratoorne distresssündroom (P22.0)  
5 378 890 krooni
- 4-aastane patsient, Hodgkini tõbi (C81)  
5 060 110 krooni

(haigekassa avalikkussuhete juht Anne Osvet)

---

# Kokkuvõte

---

- Enneaegsena sündinud lapse aju piltdiagnostika
  - võimaldab prognoosida lapse edasist elukvaliteeti
  - rakendada adekvaatset arendusravi