

# Белодробен едем во бременост

Доц. Д-Р А.Сивевски



# АКУТЕН БЕЛОДРОБЕН ЕДЕМ (абе)

## SCASMM\*

- Акумулација на течност во белодробниот интерстицијален п-р и алвеолите, што ја спречува нормалната гасна размена
- 4-та најчеста причина за морбидитет во мајчинството и многу честа причина за прием во единиците за ИЛ
- 5-33% кај прееклампсија
- 4.3-15% кај HELLP
- 17.2% смртност кај ХТА /прееклампсија

\* Scottish Confidential Audit of Severe Maternal Morbidity

# Акутен белодробен едем: причини

1. новонастанатите промени индуцирани од бременоста (особено во 3-тиот триместар),
  2. некои специфични и не докрај разјаснети патофизиолошки процеси - условени од бременоста - прееклампсија
  3. присуството на самиот фетус *per se*,
- и покрај подобрување на менаџментот на конгестивната срцева слабост општо кај популацијата → продолжуваат да предизвикуваат сигнификантен морбидитет и морталитет кај трудниците !

## Срцева ф-ја во бременост :

Промени индуцирани од бременост:

- хормонски промени + нова утероплацентарна циркулација
- механички: притисок од зголемената утероплацентарна единица -матка
- метаболички промени: ↑ побарувања на утероплацентарната единица

Термински период - КВ стрес: болка, у. контракции, замор, гладување, крвавење, инволуција

Пуерпериум - автотрансфузија + склоност кон волуменско преоптоварување (прераспределба на течности)

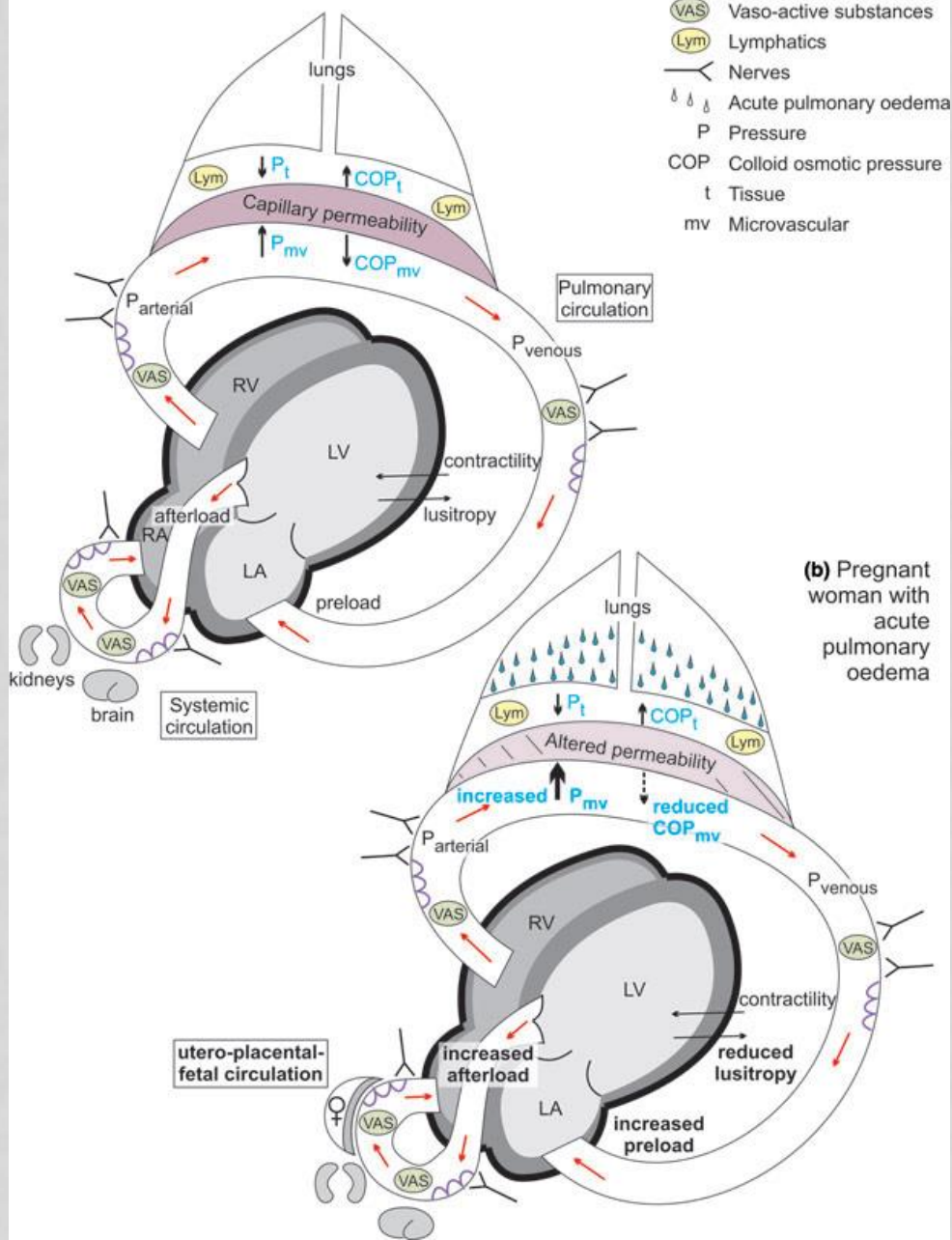
- ↓ миокардна контрактилност кај трудници ?

# Deterioration in cardiac systolic and diastolic function late in normal human pregnancy

## Conclusions

In conclusion, we have utilized reproducible and quantitative methodologies [54] to assess cardiac function longitudinally during pregnancy. We have demonstrated, in the basal resting state, a deterioration in both contractile and relaxation capacity of the myocardium by term human pregnancy. These studies reveal changes of potential clinical importance, particularly for women with underlying cardiac disease, but possibly also for the average woman who is now both heavier and older during pregnancy than in previous generations [55,56].

**(a)** Healthy non-pregnant adult



Филтрациските сили кај  
здрави не-бремени жени  
(**a**) и кај трудници со  
акутен белодробен едем  
и прееклампсија (**b**).

Постои зголемено  
притисочно оптоварување  
(afterload) предизвикано  
од хипертензијата и  
редуцираната  
миокардна релаксација  
(lusitropy) како резултат на  
ЛК структурни промени  
(најчесто ЛК  
хипертрофија), што води  
кон зголемени  
микроваскуларни сили и  
зголемено волуменско  
оптоварување (preload).

Редуцираниот колоидно-  
осмотски притисок во  
содејство со зголемената  
капиларната  
пропустливост, уште  
повеќе ги зголемува  
шансите за АБЕ.

# Акутен белодробен едем кај трудници

хидростатски п. - колоидно-осмотски п. -  
капиларната пропустливост

- умерена ЛК редукција на систоличната и дијастолна ф-ја
  - ЛК енд-дијастолан притисочен градиент  
+
    - ↓ онкотски притисок
  - ендотелна дисфункција = ↑ капил. пропустливост (fluid leakage)
- **Бременост → ПРЕДИСПОЗИЦИЈА кон БЕ**



Категорија:	Специфични ризик фактори
Пре-егзистентна состојба во пред-бременост	КВС болести: <b>хипертензија</b> , исхемична срцева болест, конгенитални срцеви блести, валвуларни срцеви блести, аритмија, кардиомиопатија
Болести индуцирани од бременоста	<b>Прееклампсија</b> Кардиомиопатија (дилатативна) Сепса Предвремено рагање, мултипла брем. Амнтиотично-флуиден емболизам Белодробен емболизам
Фармаколошки агенси	Бета-адренергични <b>ТОКОЛИТИЧКИ</b> агенси Кортикостероиди Магнезиум сулфат НСАИЛ
Јатрогена ИВ флуидна терапија	<b>Позитивен флуиден баланс ( &gt; 2.0 л)</b>
Фетална кондиција	Мултипла бременост



# Acute Pulmonary Edema in Pregnancy

Anthony C. Sciscione, DO, Thomas Ivester, MD, Marissa Largoza, MD, James Manley, MD, Philip Shlossman, MD, and Garrett H. C. Colmorgen, MD

**Table 2.** Etiologies and Timing of Onset of Pulmonary Edema

Risk factor	Antepartum	Intrapartum	Postpartum	Total
Tocolysis	9	3	1	13
Preeclampsia	5	1	3	9
Fluid overload	2	0	9	11
Cardiac	5	2	6	13
Infection	2	0	0	2
Other	1	1	1	3
Total	24	7	20	51

- токолиза (25.5%): ив магнезиум сулфат + terbutaline)
  - срцеви заболувања (25.5%),
  - волуменско оптеретување (21.5%) 6022 +/- 3340 mL,
  - прееклампсија (18%)
- пренатален период (47%), интрапартално (14%),  
 постпартално (39%)

\* Cohort study 62.917 pregnancies, 51 APE:

## Pulmonary Edema During Pregnancy

### — Unilateral Presentation Is Not Rare —

**Table 3** Clinical Conditions Associated With Obstetric Pulmonary Edema

Case no.	Associated conditions	Wt	Alb	Cr	Hb
1	None	67	3.2	0.7	10
2	Pre-eclampsia, twins, therapy with MgSO <sub>4</sub>	71	2.8	0.9	10
3	Pre-eclampsia, twins, transfusion, therapy with MgSO <sub>4</sub>	72	2.4	1	6
4	Pre-eclampsia, uraemia, therapy with MgSO <sub>4</sub>	63	2.8	0.7	9
5	Pre-eclampsia, twins, transfusion, therapy with MgSO <sub>4</sub>	75	3.3	0.8	6
6	Pre-eclampsia, twins, therapy with MgSO <sub>4</sub>	70	3.3	0.7	12
7	Pre-eclampsia, chronic hypertension, CRF, therapy with MgSO <sub>4</sub>	73	2.5	3.1	9
8	Pre-eclampsia	62	3.3	0.8	11
9	None	71	2.8	0.6	10
10	Therapy with MgSO <sub>4</sub>	54	2.5	0.5	9
11	Pre-eclampsia, twins, therapy with MgSO <sub>4</sub> and steroids	64	3.1	0.7	11
12	Pre-eclampsia, chronic hypertension, CRF, therapy with MgSO <sub>4</sub>	62.2	2.8	6	5
13	Twins, infection of unknown origin, therapy with ritodrine	65	2.7	0.6	11
14	Twins, transfusion, abruptio placentae, therapy with ritodrine	65	2.7	0.6	6
15	Therapy with ritodrine	52	3.2	0.7	11
16	Pre-eclampsia, intrauterine fetal death, therapy with MgSO <sub>4</sub>	64	2	0.7	12
17	Therapy with MgSO <sub>4</sub> and steroids	70	3	0.7	10
18	Pre-eclampsia, gestational diabetes, transfusion, therapy with MgSO <sub>4</sub>	65.5	2.8	0.8	7

Wt, maternal weight before pregnancy (kg); Alb, serum albumin (g/dl); Cr, serum creatinine (mg/dl); Hb, hemoglobin (g/dl); CRF, chronic renal failure.

## **Pulmonary Edema During Pregnancy**

### **— Unilateral Presentation Is Not Rare —**

Obstetric pulmonary edema usually develops in one of 2 common settings:<sup>13</sup> (1) pre-eclampsia–eclampsia or (2) tocolysis with  $\alpha$ -mimetics. It usually develops within 4 days postpartum;<sup>4,5,8</sup> most of the present patients developed pulmonary edema between 1 day antepartum and 8 days postpartum and it was associated with one of the forementioned clinical settings.

Most cases of pulmonary edema in obstetric patients result from increased hydrostatic pressure and resolve rapidly with discontinuation of tocolytic therapy, fluid restriction and diuretics.<sup>2,9,14</sup> Most of the present cases were of cardiogenic origin or caused by volume overload, which increases hydrostatic pressure, and the pulmonary edema resolved rapidly with treatment. The mean number of days taken for resolution was 2.2 days, which is very similar to a previous study?

Intravenous  $\text{MgSO}_4$  administration may also contribute to pulmonary complications (4) through both a possible reduction in colloid osmotic pressure and a negative inotropic effect (25). This effect has only been demonstrated to occur in conjunction with unrestricted parenteral fluid usage and only following extended  $\text{MgSO}_4$  administration (>44 hours) (2). In the BCW cohort, the

- **Мг** ↓ колоид.осмот. п + негативен инотр.  
> 44 ч + нерестриктивен внес
- постродилен период: 84%

Причини: задршка на вода – феномен на автотрансфузија + одложување на диуреза (↓ натриуреза)

→ инхибиција (↓) на простагландинско ослободување + натриуретичен (атријален) пептид одговор

J Perinat Med. 2015 Nov;43(6):675-81. doi: 10.1515/jpm-2014-0206.

**Pulmonary edema in pregnancy and the puerperium: a cohort study of 53 cases.** O'Dwyer SL, Gupta M, Anthony J

- **Objective:** To describe the etiology and obstetric outcome in women presenting with pulmonary edema during pregnancy and the puerperium. As a secondary objective, we evaluated the utility of echocardiography in the investigation and management of such women.
- **Methods:** Retrospective case note analysis of 53 cases of pulmonary edema that resulted in severe respiratory distress and admission to intensive care. The study population were women accessing obstetric care at a tertiary referral center in South Africa.
- **Results:** Cases were classified as cardiac (6/53; 11%), **hypertensive (44/53; 83%)**, or septic (3/53; 6%), depending on the underlying cause for pulmonary edema. There were significant differences in the mean ejection fraction at echocardiography for cardiac vs. non-cardiac groups (26% vs. **55%**, **P=0.0001**), **as well as the presence of valvular stenosis or regurgitation** (5/6 vs. 8/30, P=0.016). Women in the non-cardiac group were more likely to present earlier and require earlier delivery than in the cardiac group (median gestation at delivery 35 weeks vs. 38 weeks, P=0.0106) and mothers in the cardiac group were more likely to die (2/6 vs. 1/47, P=0.031). Cesarean delivery was performed in 85% of cases.
- **Conclusions:** **Hypertensive illness is the most common underlying etiology in the development of pulmonary edema.** **Transthoracic echocardiography** is a non-invasive investigation that can be carried out at the bedside and **is a useful diagnostic tool in pulmonary edema occurring in pregnancy and the puerperium.** Knowledge of ejection fraction is an important diagnostic tool to differentiate the underlying causes and to guide management.

# Кардиоген БЕ: ехокардиографија

Срцеви абнормалности → ЗГОЛЕМУВАЊЕ пулм  
капиларен притисок – пулм венски  $P = \uparrow$   
хидростатски  $P$

Причини:

- ЛВ слабост – најчесто
  - Дисримија
  - ЛВ хипертрофија и кардиомиопатија
  - ЛВ волуменско преоптоварување
- 
- МИ
  - ЛВ проточна - обструкција



# Acute Pulmonary Oedema as a Complication of Hypertension During Pregnancy

Charlene E. Thornton, Peter von Dadelszen, Angela Makris, Jane M. Tooher, Robert F. Ogle & Annemarie Hennessy

To cite this article: Charlene E. Thornton, Peter von Dadelszen, Angela Makris, Jane M. Tooher, Robert F. Ogle & Annemarie Hennessy (2011) Acute Pulmonary Oedema as a Complication of Hypertension During Pregnancy, *Hypertension in Pregnancy*, 30:2, 169-179, DOI: [10.3109/10641950902972140](https://doi.org/10.3109/10641950902972140)

To link to this article: <https://doi.org/10.3109/10641950902972140>

Acute pulmonary oedema complicating pregnancy and the puerperium results in serious maternal morbidity and is a leading cause of maternal mortality. In this individual patient data medical record review, acute pulmonary oedema was largely iatrogenic in nature. APO was strongly associated with increased intravenous fluid administration in an environment of unrestricted fluid policies for women undergoing induction of labour, caesarean section and MgSO<sub>4</sub> seizure prophylaxis. The development of APO resulted in longer lengths of hospital stay. Restrictive fluid policies were found to result in the absence of acute pulmonary oedema in a similar population, without an increased incidence of acute renal failure.

\* Acute Pulm Oedema: **0 / 472** vs **19 / 408** cases) [8] (level 3 evidence).





## THE MANAGEMENT OF SEVERE PRE-ECLAMPSIA/ECLAMPSIA

### 5.4 *How should fluid balance be managed?*

Fluid restriction is advisable to reduce the risk of fluid overload in the intrapartum and postpartum periods. In usual circumstances, total fluids should be limited to 80 ml/hour or 1 ml/kg/hour.

C

Over the last 20 years, pulmonary oedema has been a significant cause of maternal death.<sup>1</sup> This has often been associated with inappropriate fluid management. There is no evidence of the benefit of fluid expansion<sup>34</sup> and a fluid restriction regimen is associated with good maternal outcome.<sup>1</sup> There is no evidence that maintenance of a specific urine output is important to prevent renal failure, which is rare. The regime of fluid restriction should be maintained until there is a postpartum diuresis, as oliguria is common with severe pre-eclampsia. If there is associated maternal haemorrhage, fluid balance is more difficult and fluid restriction is inappropriate.

# аБЕ: клиничка презентација

- Тахи-диспнеа (severe shortness of breath)
- Кашлица- хемотриза
- Цијаноза
- Немир, анксиозност
- Палпитации
- Профузно потење
- Градна болка

Category	Risk-reduction strategy
Planning and communication	Multidisciplinary team involvement [1, 2] (level 3 evidence) Effective verbal and written communication and handover [1, 2] (level 3 evidence)
Close observation	Close monitoring and recording of observations (including conscious state, blood pressure, respiratory rate, heart rate, oxygen saturation, temperature and fluid balance) [1, 2] (level 3 evidence) Close monitoring and recording of biochemical parameters (haematological, renal, metabolic and respiratory) [1, 2] (level 3 evidence)
Avoidance of precipitants	Avoidance of non-steroidal anti-inflammatory drugs [77] (level 3 evidence) Restricted fluid administration and minimisation of additional intravenous fluids by the use of undiluted solutions of magnesium sulphate and reduced volume Syntocinon® infusions [1, 8] (level 3 evidence)
Early intervention	Critical hypertension (systolic blood pressure > 150 mmHg requires antihypertensive therapy; systolic blood pressure >180 mmHg is a medical emergency requiring urgent reduction) [1, 78] (level 1++ evidence)

Planning and communication	Multidisciplinary team management [1] (level 3 evidence)
Close observation	High dependency care and close monitoring with one-to-one nursing/midwifery staff [1, 2] (level 3 evidence) Continuous monitoring of vital signs [1, 2] (level 3 evidence) Serial monitoring of respiration, cardiac, renal and haematological function [1, 2] (level 3 evidence) Assessment of fetal wellbeing and multidisciplinary planning for safe birth if acute pulmonary oedema occurs antenatally [1, 2] (level 3 evidence)
Avoidance of precipitants	Strict fluid balance and fluid restriction [8] (level 3 evidence)
Early intervention	Control of blood pressure [84] (level 1++ evidence)
Prevention of further complications	Eclampsia prophylaxis with magnesium sulphate if woman has pre-eclampsia [85] (level 1++ evidence) Prevention of deep vein thrombosis and pulmonary embolism Prevention of stress ulceration of the gastrointestinal tract

# Стратегијата за редукција на АБЕ кај трудници

Стриктно избегнување на преципитанти за АБЕ:

- **рестриктивен волуменски внес – 80 мл/ч макс**  
2.000 мл/24 ч - недилуирани р-ри на магнезиум сулфат, редуцирани волумени на синтоцинска инф., НСАИЛ, бета-миметици
- **рана контрола на КП:** > 150mm Hg задолжително антихипертензивна терапија, >180 mmHg ургентно снижување на КП,
- **континуиран мониторинг на витални знаци** (прием во единиците за ИЛ/ ХД)
- **грижа за срцева ф-ја** (ултразвук Echo) , белодробна , хематолошка и бубрежната ф-ја,
- **грижа за феталната состојба** и интердисциплинарен план за евентуално завршување на породувањето.
- **превенција на можните компликации:** терапија со магнезиум, особено кај прееклампсија,
- мерки за **превенција на венски тромбоемболизам** (длабока венска тромбоза и белодробен емболизам), превенција на стрес-улкус на ГИТ.

# Acute Pulmonary Oedema in a Pregnant Woman

Activate emergency response, call for help and skilled assistance

Airway

Clear obstruction if present  
Upright position  
Administer oxygen

Breathing

- Assess      respiratory rate  
                 oxygen saturation  
                 temperature  
                 chest X-ray  
                 arterial blood gases

- Auscultate chest

- Consider non-invasive/invasive ventilation

Circulation

- Minimise aortocaval compression

- Maternal      Assess  
                 blood pressure  
                 heart rate / rhythm / ECG  
                 fluid balance

- Fetal      Heart rate  
                 Gestation

- Intravenous access

                 Full blood examination  
                 Assess renal function  
                 Assess liver function  
                 Assess coagulation  
                 Cardiac enzymes

- Transthoracic echocardiography

- Continuous monitoring

Hypertension?  
SBP > 140 mmHg  
and/or DBP > 90 mmHg

Yes

No

Hypertensive

Consider cause -

**Preeclampsia**  
Endocrine disorder  
Illicit drug intake  
Intravenous fluids  
Other

Administer drugs -

Nitroglycerin  
Frusemide  
Morphine  
± MgSO<sub>4</sub>  
± Calcium channel antagonist

Normotensive/hypotensive

Consider cause -

Cardiac disease  
Sepsis  
Tocolysis  
Amniotic fluid embolism  
Aspiration  
Intravenous fluids  
Other

Administer drugs -

Furosemide  
± vasodilator  
± inotropic support  
± mechanical support

Stabilise, plan safe birth, transfer to intensive care environment

Despite the risks of aspiration [82], non-invasive ventilation should be tried as the initial technique before tracheal intubation, as it provides increased inspired oxygen concentration, displaces fluid from the alveoli into the pulmonary and subsequently systemic circulation, decreases the work of breathing, and decreases the need for tracheal intubation [31, 83] (level 1++

## Заклучок:

- идентификацијата на трудниците со ризик !  
препознавање на знаците на криза, третман од обучен и искусен тим
- дистинкцијата меѓу срцевото и не-срцево потекло на состојбата ! трансторакалната ехокардиографијата-докажан бенефит
- волуменското преоптоварување, особено во термин /ран постродилен период кај еклампсија / ЦР ! препознатлив тригер за БЕ
- стратегија за намалување на ризикот: рестриктивен волуменски внес особено кај ризични трудници = особена важност !
- имплементација на симплифицирани алгоритми применливи и интердисциплинарно

благодарам

На вниманието !!