

Uludağ Üniversitesi
Tıp Fakültesi

Sıvı Yönetiminde EVLW Takibinin Yeri ve Önemi

Dr. Perihan EKMEKÇİ

Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD

Uludağ Üniversitesi
Tıp Fakültesi

Sunum Planı

Sıvı tedavisinde temel hedefler

EVLW

- Tanımı
- Kullanım alanları
- Ölçüm yöntemleri
- Ölçümü etkileyen klinik durumlar
- Avantaj ve kısıtlılıkları
- Sonuç

Uludağ Üniversitesi
Tıp Fakültesi

Sıvı Tedavisinde Temel Hedefler

Canesson, M. (2010) Arterial pressure variation and goal-directed fluid therapy. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 24(3), 487-97

Bellamy, M. (2006) Wet, dry or something else? *British Journal of Anaesthesia*, 97(6), 755-7

Uludağ Üniversitesi
Tıp Fakültesi

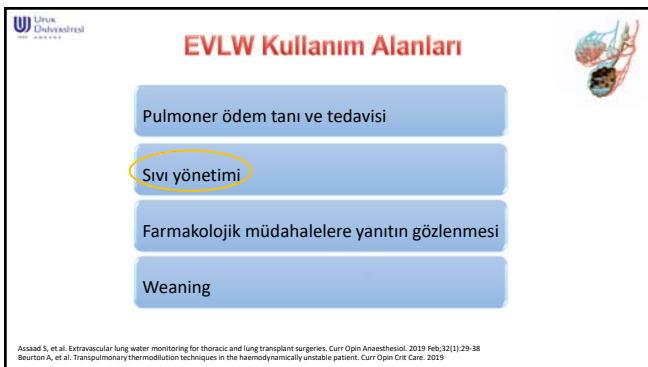
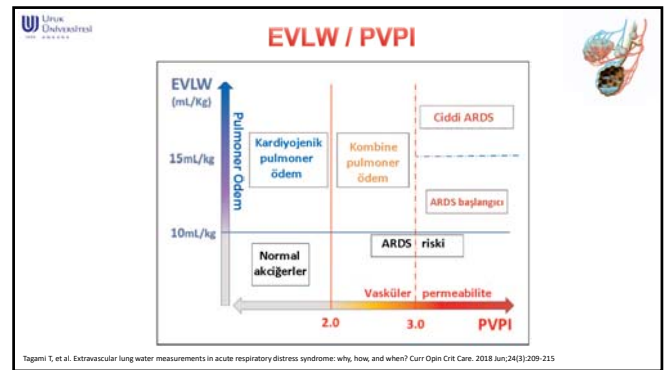
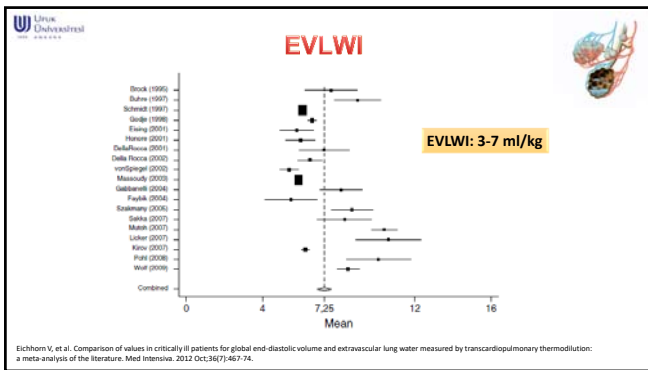
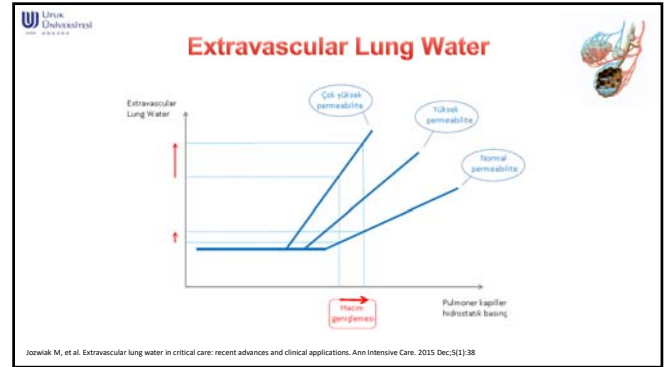
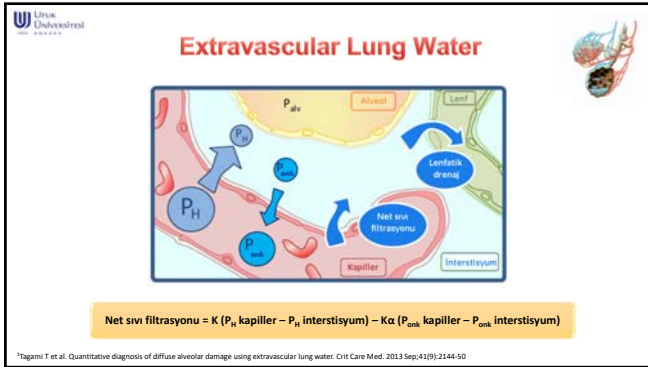
Monnet X, Teboul JL. My patient has received fluid. How to assess its efficacy and side effects? *Ann Intensive Care*. 2018;8(1):54

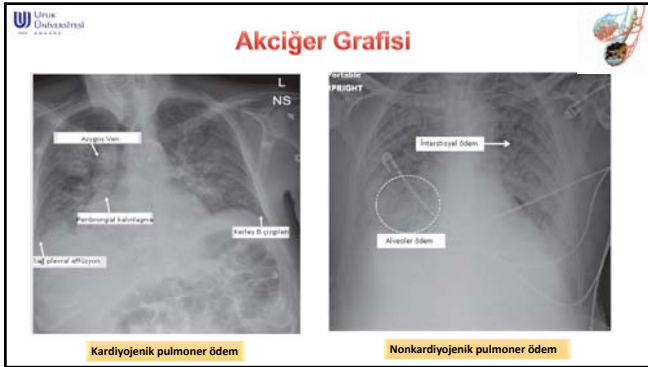
Uludağ Üniversitesi
Tıp Fakültesi

Monnet X, Teboul JL. My patient has received fluid. How to assess its efficacy and side effects? *Ann Intensive Care*. 2018;8(1):54

Uludağ Üniversitesi
Tıp Fakültesi

- Resuscitation**
 - Sıvı tedavisinin amacı resüsitasyon ve yeterli perfüzyon basıncına ulaşılarak şokun düzeltilmesidir
- Optimization**
 - Sıvılar, düzenli olarak yeniden değerlendirilerek bireysel ihtiyaçlara göre uygulanmalıdır
- Stabilization**
 - Devam eden kayıpları yerine koymak ve destek sağlamak için su ve elektrolit sağlamayı hedefleyin
- Evacuation**
 - Hasta iyileşirken aşırı sıvı sıklıkla spontan diürez ile uzaklaştırılır, ancak ultrafiltrasyon veya diüretikler gerekli olabilir





Akciğer grafisi ve EVLW korelasyonu

Kaynak	Karşılaştırma	Korelasyon
Baudendistel ve ark (1982)	Akciğer grafisi skoru ile EVLW	%77
Sibbald ve ark (1983)	Kardiyojenik ödem açısından Nonkardiyojenik ödem açısından	r=0,66 r=0,7
Sivak ve ark (1983)	Akciğer grafisi skoru ile EVLW Δ Akciğer grafisi skoru ile ΔEVLW	%64 %42
Lagner ve ark (1984)	Akciğer grafisi skoru ile EVLW	r=0,84
Halperin ve ark (1985)	Δ Akciğer grafisi skoru ile ΔEVLW	r=0,51
Haller ve ark (1985)	Akciğer grafisi skoru ile EVLW	%66
Eisenberg ve ark (1987)	Akciğer grafisi skoru ile EVLW	%76
Takeda ve ark (1995)	Akciğer grafisi skoru ile EVLW	Akciğer filmi insensitif

Akciğer Tomografisi

Düşük doz radyasyon CT

- Pulmoner ödem net derecelendirilmesinde yardımcıdır¹

Kısıtlılıkları²

- Yüksek maliyet
- Kritik hastaların transportundaki riskler
- Radyasyona maruziyet

¹ Vergani G, et al. A Morphological and Quantitative Analysis of Lung CT Scan in Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome and Its Correlation with Pulmonary Edema. Intensive Care Med. 2013;18(3):355-366. doi:10.1177/1071729X12447777

² Eden Harter AM, et al. Ultra low-dose chest CT with iterative reconstructions as an alternative to conventional chest x-ray prior to heart surgery (CRICNET study): Rationale and design of a multicenter randomized trial. J Cardiovasc Comput Tomogr. 2016;May-Jun;10(3):242-5

Akciğer USG

¹ Assaad S, et al. Assessment of Pulmonary Edema: Principles and Practice. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2018; Apr;32(2):901-914

² Diaz-Gomez JL, et al. Perioperative Lung Ultrasound for the Cardiothoracic Anesthesiologist: Emerging Importance and Clinical Applications. J Cardiothorac Vasc Anesth 2017; Apr; 31(2): 610-625

Akciğer USG

Skor	B çizgisi sayısı	EVLW artışı
0	≤5	Yok
1	6-15	Hafif
2	16-30	Orta
3	>30	Ciddi

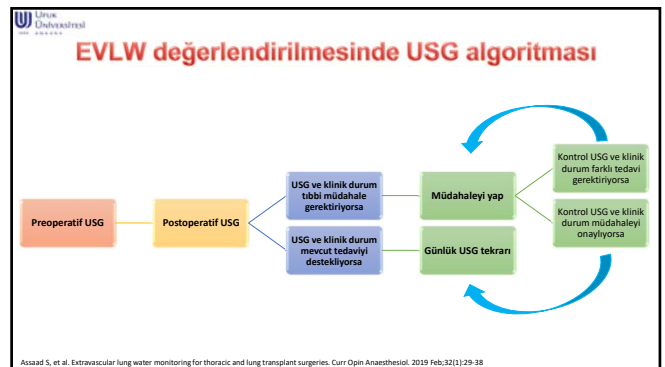
Normal **Pulmoner ödem**

Histoloji: Normal (Növe) vs Pulmoner ödem (Siv)

Şemâlik USG görünümü: Normal vs Pulmoner ödem

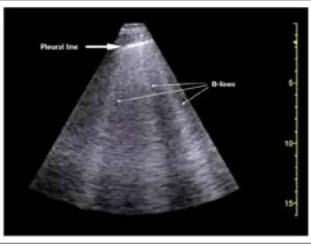
in vivo USG: A çizgiler, 2-3 B çizgi, 4-5 B çizgi, 7-8 B çizgi, 9-10 B çizgi

Picano E, Pellikka PA. Ultrasound of extravascular lung water: a new standard for pulmonary congestion. Eur Heart J. 2016 Jul 14;37(27):2097-104



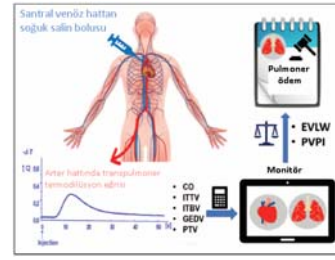
Assessing Extravascular Lung Water With Ultrasound: A Tool to Individualize Fluid Management?

Sunil Nair, MD, MBA¹ and Harald Sauthoff, MD^{1,2}



In conclusion, lung ultrasound is an excellent tool to detect excess EVLW. It seems obvious to restrict further fluid administration when pulmonary edema is detected, but large outcome studies investigating lung ultrasound-guided fluid management are still needed. A lot of work remains to be done, but lung ultrasound is well on its way to moving the field from a one-size-fits-all to a more individualized approach to fluid management.

Transpulmoner Termodilüsyon



Çift indikatör tekniği

- Zaman alıyor
- Pahalı
- Klinik kullanıma uygun değil

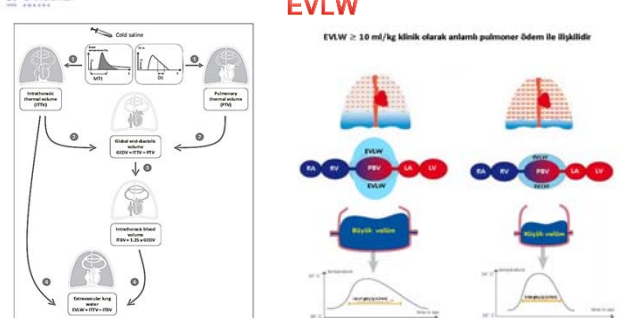
Tek indikatör tekniği

- CO
- ITTV
- ITBV
- GEDV
- PTV

Tagami T, et al. Extravascular lung water measurements in acute respiratory distress syndrome: why, how, and when? *Curr Opin Crit Care*. 2018 Jun;24(3):209-215

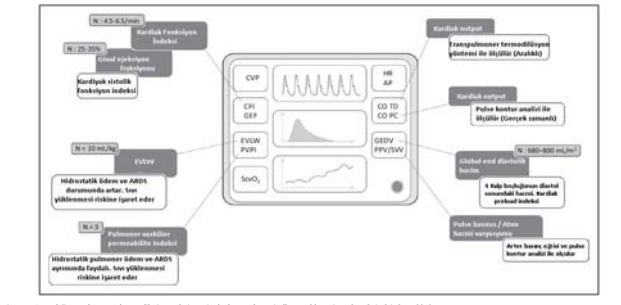
EVLW

EVLW ≥ 10 ml/kg klinik olarak anlamlı pulmoner ödem ile ilişkilidir



Jozwiak M, et al. Extravascular lung water in critical care: recent advances and clinical applications. *Ann Intensive Care*. 2015 Dec;5(1):38

PICCO / EVLW



Beurton A, et al. Transpulmonary thermodilution techniques in the haemodynamically unstable patient. *Curr Opin Crit Care*. 2019

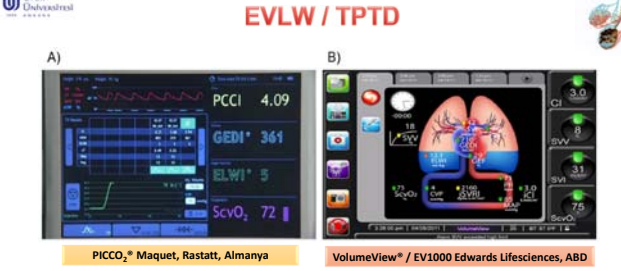
EVLW Ölçümünü Etkileyen Klinik Durumlar

- Pulmoner vasküler oklüzyon
- Akciğer rezeksiyonu
- ARDS
- PEEP
- Plevral efüzyon
- Diğer
 - RRT
 - Terapötik hipotermi
 - ECMO

ΔEVLW

Jozwiak M, et al. Extravascular lung water in critical care: recent advances and clinical applications. *Ann Intensive Care*. 2015 Dec;5(1):38

EVLW / TPTD



PICCO® Maquet, Rastatt, Almanya

VolumeView® / EV1000 Edwards Lifesciences, ABD

$$EVLW_{PICCO} = CO \times DSt - (0.25 \times GEDV_{PICCO})$$

$$EVLW_{VolumeView} = CO \times DSt - (0.25 \times GEDV_{VolumeView})$$

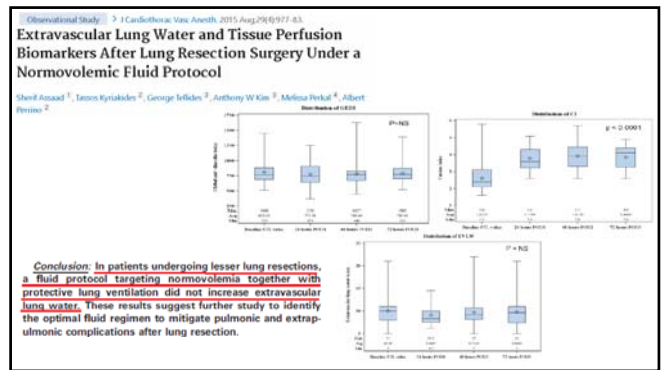
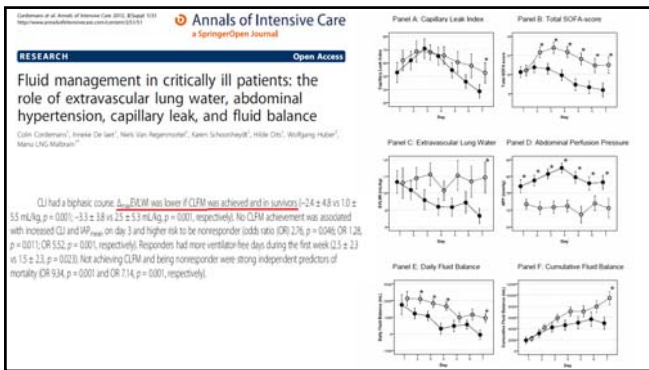
TPTD ile EVLW Ölçümünün Avantaj ve Kısıtlılıkları

Avantaj	Kısıtlama
Pulmoner ödem erken tanısı	Ventilasyon / Perfüzyon uyumsuzluğu
Akciğer sıvısının kantitatif ölçümü	Akciğer rezeksiyonu
Tedaviye cevabın takibi	Aritmiler
Prognozun öngörülmesi	Mekanik ventilasyon
Sepsis gibi hastaların pulmoner ödem riski altında olduğu durumlar	Dolaşım şanti
ARDS'li hastalarda sıvı tedavisinin yönlendirilmesi	Dolaşıma yardımcı cihazlar
Majör cerrahi sonrasında pulmoner komplikasyonların öngörülmesi	
Hidrostatik ve permeabilite pulmoner ödeminin ayırımı	

*Assaad S, et al. Transpulmonary Thermomodulation: Its Role in Assessment of Lung Water and Pulmonary Edema. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2017 Aug;31(4):1473-1480

	Oskültasyon	Akciğer grafisi	USG	TPTD
Erişilebilirlik	++++	+++	++	++
Kullanım kolaylığı	++++	+++	++	+++
Düşük maliyet	++++	+++	++	++
Radasyon güvenliği	++++	+	++++	++++
Noninvaziv	++++	++++	++++	+
EVLW erken teşhis	+	+	++++	++++
Etyolojinin saptanması	+	++	+++	+++
EVLW'deki küçük değişimleri saptama	+	++	+++	++++

Assaad S, et al. Assessment of Pulmonary Edema: Principles and Practice. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2019 Apr;32(2):901-914



Extravascular lung water and pulmonary arterial wedge pressure for fluid management in patients with acute respiratory distress syndrome

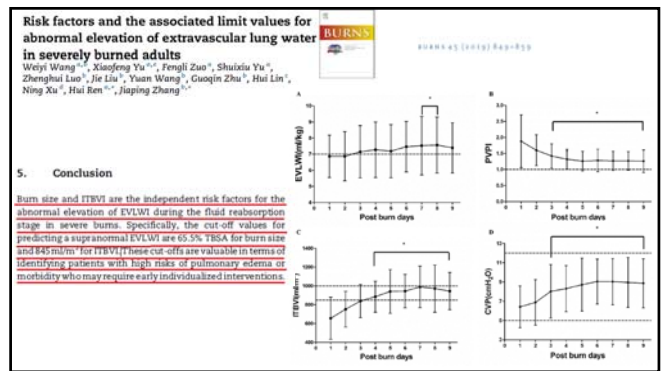
Wei HZ, Chang Wen Lin, Bing-Wei Liu, Wei-Hung Hu and Ying Zhu

Conclusions
The prognosis of ARDS can be influenced by several factors, such as age, primary diseases, and complications due to multiple organ failure or severe sepsis. These factors are closely associated with the high fatality rate of ARDS. Despite the absence of evidence that the negative fluid balance can be used as an independent prognostic factor, the results of this study showed that EVLW for restricted fluid management improves the oxygenation index better than PAWP. Thus, the duration of mechanical ventilation and ICU LOS can be reduced. Although no significant differences in the overall mortality were observed between the two treatments, EVLW has more clinical value than PAWP in terms of fluid management in patients with ARDS.

Table 2 Comparison of duration of mechanical ventilation, ICU LOS and survivals at 28 days and 60 days in the two groups

Groups	Duration of mechanical ventilation (days)	ICU length of stay (days)	Survival at 28 days (%)	Survival at 60 days (%)
EVLW group	10.13 ± 3.02*	12.53 ± 3.50*	73.33	73.33
PAWP group	12.64 ± 2.89	15.50 ± 2.50	78.57	78.57

Data are shown as mean ± SD. *p < 0.05 versus PAWP values.



Sonuç

EVLW bazlı algoritmalar sıvı tedavisinin

- Bireyselleştirilmesi
- Optimizasyonu
- Komplikasyonlarının azaltılmasında faydalıdır

TEŞEKKÜRLER