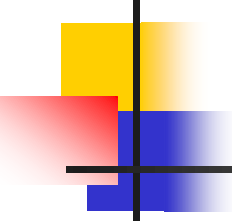


# **Ventilatör İlişkili Pnömoninin Önlenmesi ve Demetlerin rolü**

---

Dr. Öznur Ak

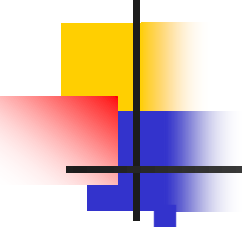
Dr. Lütü Kırđar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniğı



# Ventilatör ilişkili pnömoni (VİP)

---

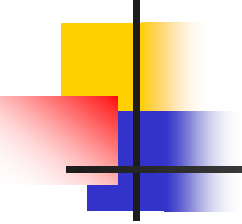
- Entübasyon sırasında pnömoni veya pnömoni bulguları olmayan,
- Mekanik ventilasyon desteğindeki bir hastada,
- Endotrakeal entübasyondan 48 saat veya daha sonra gelişen pnömoni olarak tanımlanır.



---

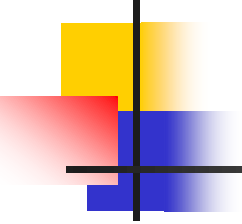
YBÜ en sık görülen hastane infeksiyonudur.

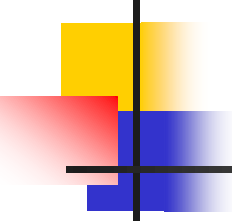
- Mekanik ventilasyondaki hastalarının %8-28'de gelişir.
- Entübe hastalarda 6 -21 kat fazla görülür.
- İnsidansı : 5.8 - 24 / 1000 ventilatör günü
- VIP mekanik ventilasyon süresini 10 gün
- YBÜ' de yatış süresini ortalama 6.5 gün uzatır.
- Ek tetkik, tedavi, ek maliyet..



## Ventilasyon gününe göre pnömoni gelişimi:

- ✓ İlk 5 gün %3 / gün
- ✓ 6-10.gün %2 / gün
- ✓ 10 günden sonra %1 / gün

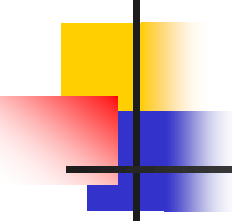
- 
- 
- Pnömoni gelişmesi için normalde steril olan alt solunum yollarına mikroorganizmaların geçmesi, çoğalması ve parankim invazyonu gerekir.
  - Entübe hastalarda kolaylaştırıcı risk faktörleri ve konak savunmasının bozulması bu geçişi kolaylaştırır.



# Risk faktörleri

---

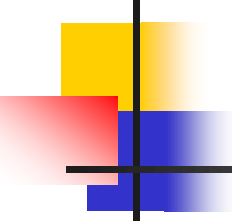
- Hastaya bağlı faktörler
- Girişimsel ve tedavi ile ilgili faktörler



# Hastaya bağlı risk faktörleri

---

- Yaş  $\geq 60$
- Koma, bilinç bozukluğu, ARDS
- Eşlik eden hastalık (KOAHA, DM, KBY gibi)
- Sinüzit ve ÜSY kolonizasyonu
- Serum albümin  $< 2.2 \text{ g/dl}$
- Yanık, travma

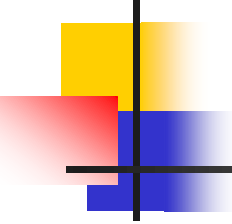


# Tedavi ile ilgili risk faktörleri

---

- Sedatifler
- Kortikosteroidler
- İmmunsupresif ilaçlar
- Antibiyotik kullanımı
- Antasid ve H2 reseptör blokeri
- Eritrosit transfüzyonu





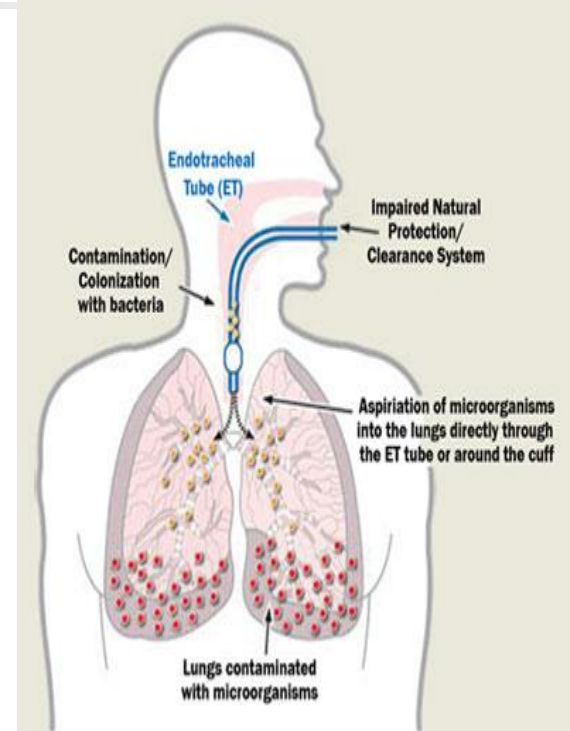
# Girişimsel risk faktörleri

---

- Torakoabdominal cerrahi
- Mekanik ventilasyonun uzun sürmesi
- Ventilatör devrelerinin sık değişimi
- Tekrarlayan entübasyonlar
- Nazogastrik tüp varlığı
- İntrakranial basınç moniterizasyonu bulunması
- Enteral beslenme

# Patogenez

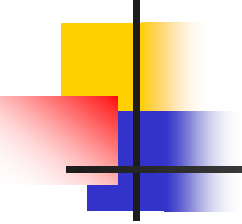
- Orofarengeal mikroorganizmaların aspirasyonu (en sık)
- İnhalasyon
- Komsuluk ((Translokasyon)
- Hematojen



# VİP önlenmesi

- El hijyeni
- Standart enfeksiyon kontrol önlemleri
- Pnömoni gelişimini kolaylaştıran risk faktörlerine yönelik önlemler alınmalıdır.

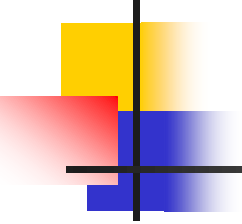




# VİP gelişiminin önlenmesi

---

- Entübasyon ve mekanik ventilasyon girişimleri
- Sekresyonların aspirasyonu
- Pozisyon
- Enteral beslenme
- Gümüş Kaplı ETT
- Antiseptiklerle ağız bakımı
- Sindirim sistemi dekontaminasyonu
- Probiyotikler
- Stres ülser profilaksisi
- Ventilatör bakım demetleri



# Entübasyon ve mekanik ventilasyon girişimleri

---

- Entübe hastalarda VİP gelişimi 6 - 21 kat fazladır.
- Entübasyondan mümkün olduğunca kaçınılmalı, gerekli ise kısa sürede sonlandırılmalı
- Tekrarlayan entübasyonlar yapılmamalı
- Noninvasiv pozitif basınçlı mekanik ventilasyonlar tercih edilmeli
- Nazogastrik ve nazotrakeal tüplerden ziyade orogastrik ve orotrakeal tüplerin kullanılması (nozokomial sinüzit ve pnömoni azalır) önerilmekte.

Morrow LE et al. Crit Care Med 2010;38:352-62.

Efrati S et al. J of Clin Monitoring and Computing 2010;24:161-68

# Noninvaziv pozitif basınçlı ventilasyon (NPPV)

- NPPV oronazal, nazal yada yüz maskesi ile uygulanır
- NPPV ile ilgili bir meta analizde
  - ❖ 8 randomize kontrol (520 hasta)
  - ❖ 3 prospektif kohort (224 NPPV-1186 kontrol)
  - ❖ 1 retrospektif vaka-kontrol 100 hasta (1:1)

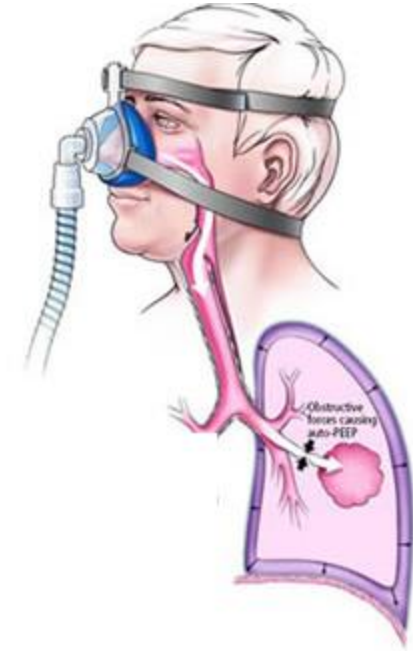
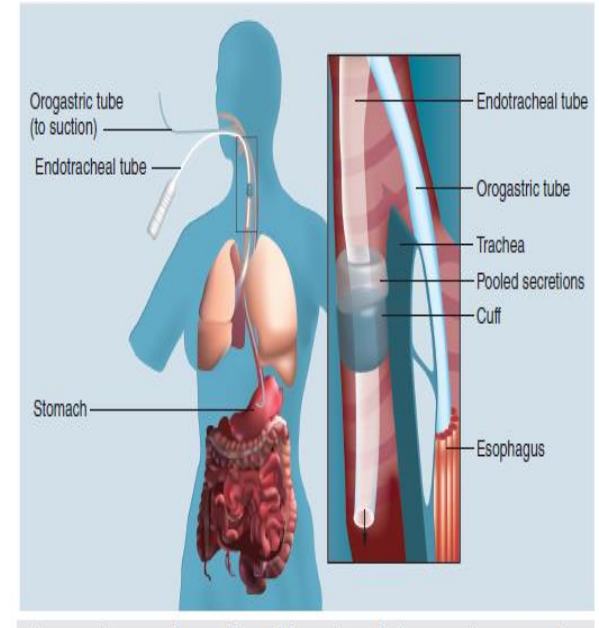


Table 1. Studies Reporting Nosocomial Pneumonia Rates Associated With NPPV

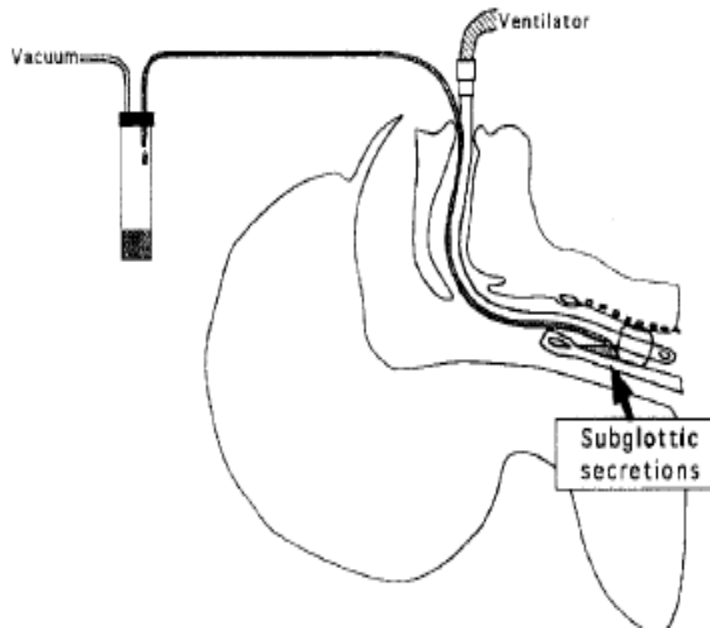
| Study                         | Patient Population                                                              | Design                      | Patients (n) |         | Pneumonia Rate (%) |         |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------|---------|--------------------|---------|
|                               |                                                                                 |                             | NPPV         | Control | NPPV               | Control |
| Brochard et al <sup>10</sup>  | COPD exacerbation                                                               | Randomized controlled trial | 43           | 42      | 5                  | 17      |
| Guerin et al <sup>11</sup>    | Medical intensive care unit                                                     | Prospective cohort          | 30           | 199     | 0                  | 8       |
| Antonelli et al <sup>12</sup> | Acute hypoxemic respiratory failure                                             | Randomized controlled trial | 32           | 32      | 3                  | 25      |
| Nava et al <sup>13</sup>      | Intubated COPD patients randomized to extubation and NPPV or remained intubated | Randomized controlled trial | 25           | 25      | 0                  | 28      |
| Nourdine et al <sup>14</sup>  | All mechanically ventilated patients during study period                        | Prospective cohort          | 129          | 607     | 0                  | 13      |
| Antonelli et al <sup>15</sup> | Acute respiratory failure in patients with solid-organ transplantation          | Randomized controlled trial | 20           | 20      | 10                 | 20      |
| Hilbert et al <sup>16</sup>   | Acute respiratory failure in immunocompromised patients                         | Randomized controlled trial | 26           | 26      | 8                  | 23      |
| Girou et al <sup>17</sup>     | Medical intensive care unit                                                     | Matched case control        | 50           | 50      | 8                  | 22      |
| Carlucci et al <sup>1</sup>   | All mechanically ventilated patients during study period                        | Prospective cohort          | 65           | 380     | 2                  | 19      |
| Keenan et al <sup>18</sup>    | Post-extubation respiratory failure                                             | Randomized controlled trial | 39           | 42      | 41                 | 40      |
| Ferrer <sup>19</sup>          | Persistent weaning failure                                                      | Randomized controlled trial | 21           | 22      | 24                 | 59      |
| Ferrer <sup>20</sup>          | Acute hypoxemic respiratory failure                                             | Randomized controlled trial | 51           | 54      | 10                 | 24      |

# Aspirasyon

- Orofarengeal ve subglottik sekresyonların aspirasyonu VİP gelişiminde önemlidir.
- Subglottik sekresyonların ayrı lümenli ETT lerle aspirasyonu pnömoniye %50 azaltmaktadır.







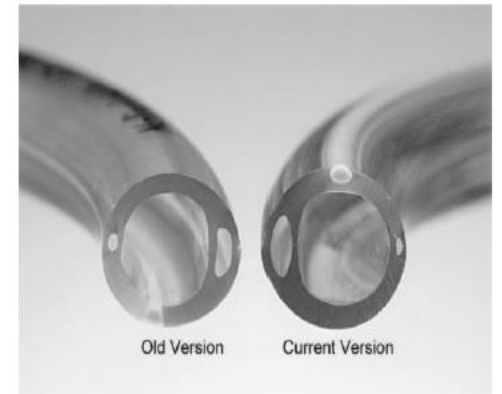
Endotracheal kuf basıncının  $>20\text{cmH}_2\text{O}$  olması sekresyonların aspirasyonunu azaltır.

Respir Care 2005;50(7):900–906.



Old Version

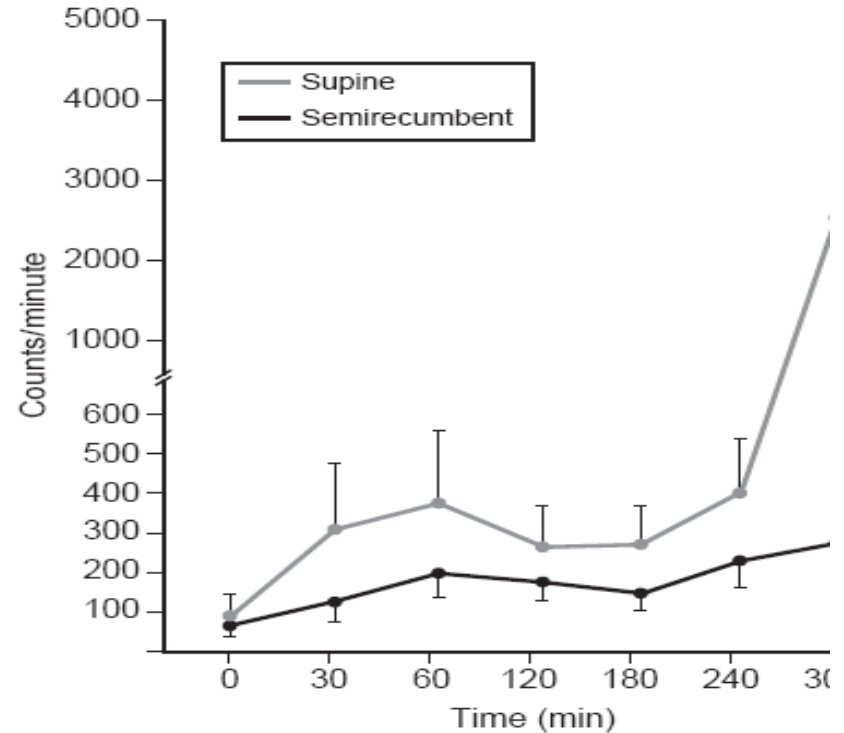
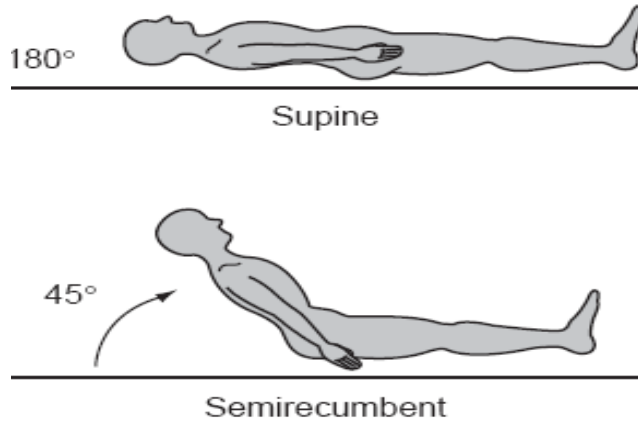
Current Version



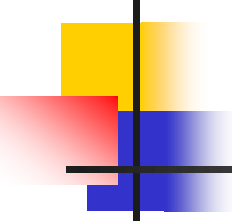
Old Version

Current Version

# Pozisyon



Yarı oturur pozisyonda (30-45 derece açı ) VİP gelişimi 3 kat azalmaktadır.



# Enteral beslenme

---

- Enteral beslenme gastrik içeriğin aspirasyonunu kolaylaştırdığı için önemli bir risk faktörü,
- Erken başlandığında mukoza atrofisi ve barsak florasının korunmasını sağlayarak pnömoni gelişimi azalmaktadır.

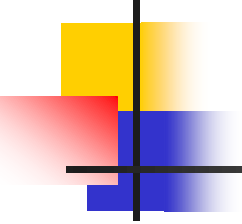
# Effects of Early Enteral Feeding on the Outcome of Critically Ill Mechanically Ventilated Medical Patients

- Erken: Mekanik ventilasyonun ilk 48 saati
- Geç: 48 saatten sonra

**Table 3—Comparison of Clinical Outcomes in Early and Late Feeding Groups\***

| Characteristics      | Early Feeding Group<br>(n = 2,537) | Late Feeding Group<br>(n = 1,512) | p Value |
|----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------|
| ICU mortality        | 458 (18.1)                         | 323 (21.4)                        | 0.01    |
| Hospital mortality   | 727 (28.7)                         | 511 (33.9)                        | 0.001   |
| VAP                  |                                    |                                   | 0.08    |
| ICU length of stay   |                                    | 7                                 | 0.01    |
| Ventilator-free days |                                    | 9                                 | 0.54    |

Erken enteral beslenme mortalite,  
YBÜ yatış süresini azaltmakta

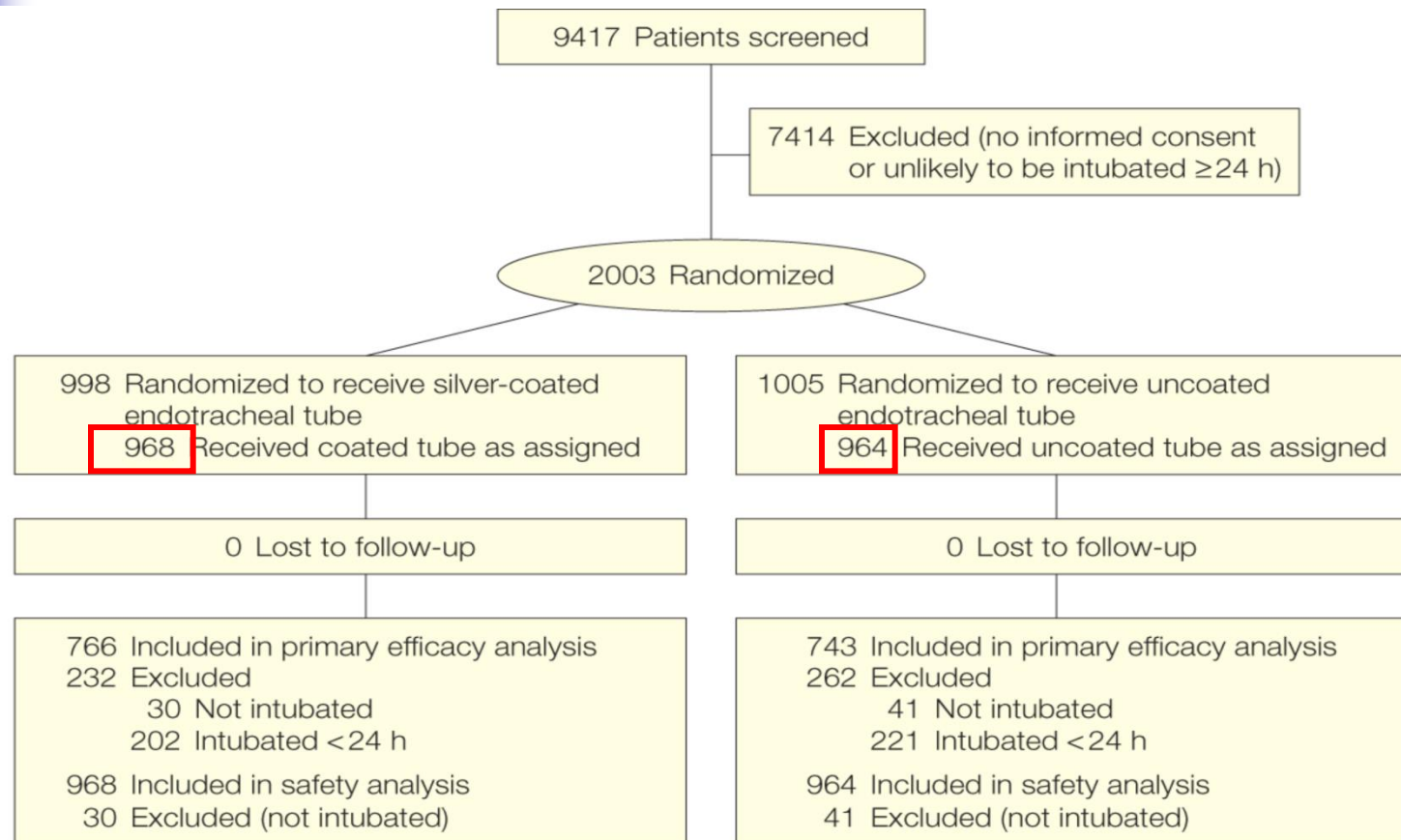


# Gümüş içeren endotrakeal tüp

---

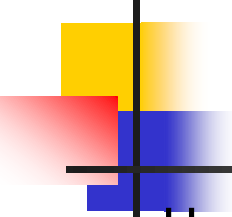
- Gümüşün antibakteriyel özelliği vardır.
- Gümüş kaplı endotrakeal tüp (ETT) kullanıldığında,
  - ❖ Bakteriyel translokasyon
  - ❖ ETT etrafında biyofilm oluşumu
  - ❖ ETT'ten mikroembolizasyonlar azalmaktadır.

# Silver-Coated Endotracheal Tubes and Incidence of Ventilator-Associated Pneumonia: The NASCENT Randomized Trial



**Table 2.** Incidence of Microbiologically Confirmed Ventilator-Associated Pneumonia (VAP)<sup>a</sup>

|                                                  | Evaluable Patients With VAP,<br>No./Total (%) [95% CI] |                           | RR Reduction,<br>% (95% CI) | P<br>Value |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------|
|                                                  | Silver-Coated<br>Tube                                  | Uncoated<br>Tube          |                             |            |
| VAP at any time<br>Intubated ≥24 h               | 37/766 (4.8)<br>[3.4-6.6]                              | 56/743 (7.5)<br>[5.7-9.7] | 35.9 (3.6-69.0)             | .03        |
| All intubated                                    | 37/968 (3.8)<br>[2.7-5.2]                              | 56/964 (5.8)<br>[4.4-7.5] | 34.2 (1.2-67.9)             | .04        |
| VAP within 10 d of intubation<br>Intubated ≥24 h | 27/766 (3.5)<br>[2.3-5.1]                              | 50/743 (6.7)<br>[5.0-8.8] | 47.6 (14.6-81.9)            | .005       |
| All intubated                                    | 27/968 (2.8)<br>(1.9-4.0)                              | 50/964 (5.2)<br>(3.9-6.8) | 46.2 (12.6-81.1)            | .007       |
| Microbiology <sup>b</sup>                        |                                                        |                           |                             |            |
| <i>Staphylococcus aureus</i>                     | 9                                                      | 16                        |                             |            |
| Methicillin-resistant <i>S aureus</i>            | 3                                                      | 7                         |                             |            |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>                    | 8                                                      | 11                        |                             |            |
| Enterobacteriaceae                               | 10                                                     | 5                         |                             |            |
| Yeast                                            | 5                                                      | 7                         |                             |            |
| <i>Streptococcus</i> species                     | 4                                                      | 7                         |                             |            |
| <i>Haemophilus influenzae</i>                    | 3                                                      | 3                         |                             |            |
| <i>Acinetobacter baumannii</i>                   | 1                                                      | 5                         |                             |            |
| Other <sup>c</sup>                               | 5                                                      | 17                        |                             |            |

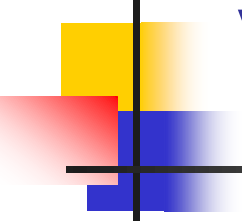


# Stres ülser profilaksisi

---

- Uzun süre mekanik ventilasyonda kalan hastalarda stress ülser riski 4 - 21 kat artmaktadır.
- Antiasitler alkali gastrik pH'ya yol açarak bakteriyel kolonizasyonu kolaylaştırır.
- Sukralfat gastrik pH'yı etkilemeden topikal koruyucu özelliktedir.
- 244 mekanik ventilatördeki hastada :  
antiasit, sukralfat ve H2 reseptör blokerleri karşılaştırıldığında;  
erken VIP açısından fark saptanmazken,  
geç VIP:   sukralfat grubunda %3  
              antiasit %16  
              ranitidine %21                               }   (p<0.02)





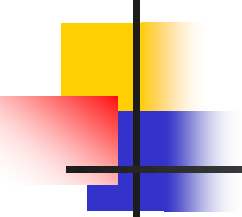
# Effect of histamine-2-receptor antagonists versus sucralfate on stress ulcer prophylaxis in mechanically ventilated patients: a meta-analysis of 10 randomized controlled trials

1966-2010, 10 randomize kontrollü çalışma, 2092 hasta

H2 reseptör blokeri  
1041

sukralfat  
1051

|            |                |                   |         |
|------------|----------------|-------------------|---------|
| GiS kanama | 24/ 314 (%7.6) | 28 /323 (8.7%)    | p:0.62  |
| VİP        | 243/998 (24.4) | 199 /1006 (19.8%) | p:0.011 |
| Mortalite  | 204/1001       | 196 /1014         | p:0.514 |



# Ağız bakımı ve sindirim sistemi dekontaminasyonu

---

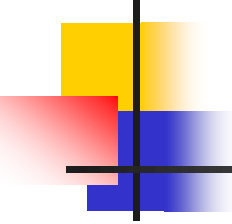
- YBÜ' deki hastalar yaklaşık 1 hafta sonra Gr (-) bakterilerle kolonize olur.
- Kolonizasyon pnömoni için en önemli risk faktörü.
- Klorhekzidin Gr(+) ve Gr(-) bakterilere etkili geniş spektrumlu bir antibakteriyeldir, etkisi 6 h devam eder.
- Klorhekzidin gibi topikal antibiyotikler kullanıldığında orofarengeal kolonizasyon ve VİP gelişimi azaltılabilir.

# Randomized Controlled Trial and Meta-analysis of Oral Decontamination with 2% Chlorhexidine Solution for the Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia

207 hasta, günde 4 kez klorhekzidin ve serum fizyolojik ile ağız bakımı

TABLE 2. Outcomes for 207 Study Patients Who Received Mechanical Ventilation and Oral Decontamination

| Variable                                            | Chlorhexidine group<br>( <i>n</i> = 102) | Normal saline group<br>( <i>n</i> = 105) | <i>P</i>         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------|
| No. (%) of patients who developed VAP               | 5 (4.9)                                  | 12 (11.4)                                | .08 <sup>a</sup> |
| No. of cases of VAP per 1,000 ventilator-days, mean | 7                                        | 21                                       | .04              |
| No. (%) of patients with irritation of oral mucosa  | 10 (9.8)                                 | 1 (0.9)                                  | .001             |

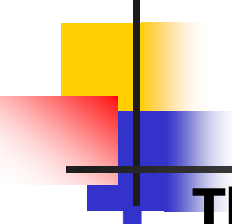


# Probiyotikler

---

## Probiyotikler

- GİS flora dengesinin düzenlenmesi
- Virülan mikroorganizmaların translokasyonunun azaltılması
- Toll-like reseptörleri aracılığı ile immün sistemi güçlendirici etkileri var.



# Probiyotikler

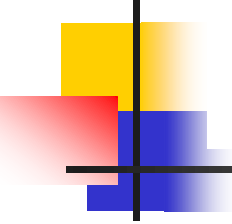
## **The Effects of Probiotics in Early Enteral Nutrition on the Outcomes of Trauma: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials**

Gu WJ et al. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2012 Oct 12

- **Probiotics in the critically ill: A systematic review of the randomized trial evidence**

Petrof EO et al. Crit Care Med 2012; 40:3290–3302

Nazokomial infeksiyon insidensi  
VIP insidensi azalırken  
YBÜ yatış süresi  
Mortalite açısından fark saptanmamış



# Probiotic Prophylaxis of Ventilator-associated Pneumonia

A Blinded, Randomized, Controlled Trial

---

- 2004-2009
- Prospektif, çift kör randomize, plasebo kontrollü çalışma
- 146 hasta (138 çalışmaya alınan)
  - 68 plasebo
  - 70 Lactobacillus rhamnosus GG , $2 \times 10^9$  (cfu) 2x1 (NG'den)

TABLE 2. INCIDENCE AND MICROBIOLOGY OF VENTILATOR-ASSOCIATED PNEUMONIA

|                                                                       | Placebo       | <i>Lactobacillus</i> GG | P Value |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------|---------|
| Subjects with at least one episode of clinically diagnosed VAP        |               |                         |         |
| Intention-to-treat analysis                                           | 33/73 (45.2%) | 17/73 (23.3%)           | 0.005   |
| Modified intention-to-treat analysis                                  | 33/70 (47.1%) | 17/68 (25%)             | <0.001  |
| Subjects with at least one episode of microbiologically confirmed VAP |               |                         |         |
| Intention-to-treat analysis                                           | 28/73 (38.4%) | 13/73 (17.8%)           | 0.006   |
| Modified intention-to-treat analysis                                  | 28/70 (40.0%) | 13/68 (19.1%)           | 0.007   |
| Subjects with Gram-positive pneumonia                                 | 9/70 (12.8%)  | 4/68 (5.8%)             | 0.16    |
| Subjects with Gram-negative pneumonia                                 | 16/70 (22.8%) | 6/68 (8.8%)             | 0.02    |
| Subjects with mixed (Gram-positive, Gram-negative) pneumonia          |               |                         | 0.97    |

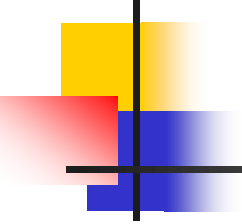
Klinik ve mikrobiyolojik olarak kanıtli VİP sayısı , Gr(-) bakterilerle olusan pnömoni sayısı azalıyor.

TABLE 3. SECONDARY OUTCOMES

|                                                               | Placebo (n = 70)        | <i>Lactobacillus</i> GG (N = 68) | P Value |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------|
| Death                                                         | 15 (21.4%)              | 12 (17.6%)                       | 0.47    |
| <i>Clostridium difficile</i> diarrhea                         | 13 (18.6%)              | 4 (5.8%)                         | 0.02    |
| Days of <i>Clostridium difficile</i> diarrhea, mean $\pm$ SD* | 13.2 $\pm$ 7.4          | 9.8 $\pm$ 4.9                    | 0.39    |
| ICU-associated diarrhea                                       | 44 (62.9%)              | 42 (61.8%)                       | 0.81    |
| Days of ICU-associated diarrhea, mean $\pm$ SD†               | 5.9 $\pm$ 3.8           | 4.1 $\pm$ 3.7                    | 0.03    |
| Total antibiotic-days, mean $\pm$ SD                          | 16.3 $\pm$ 14.4         | 13.3 $\pm$ 10.4                  | 0.16    |
| Prescribed for VAP                                            | 8.6 $\pm$ 10.3          | 5.6 $\pm$ 7.8                    | 0.05    |
| Prescribed for <i>Clostridium difficile</i>                   | 2.1 $\pm$ 4.8           | 0.5 $\pm$ 2.3                    | 0.02    |
| Hospital length of stay in days, mean $\pm$ SD                | 21.7 $\pm$ 17.4         | 21.4 $\pm$ 14.9                  | 0.90    |
| ICU length of stay in days, mean $\pm$ SD                     | 14.6 $\pm$ 11.6         | 14.8 $\pm$ 11.8                  | 0.87    |
| Duration of mechanical ventilation in days, mean $\pm$ SD     | 9.6 $\pm$ 7.2           | 9.5 $\pm$ 6.3                    | 0.91    |
| Hospital charges                                              | \$416,446 $\pm$ 359,701 | \$350,847 $\pm$ 258,087          | 0.22    |

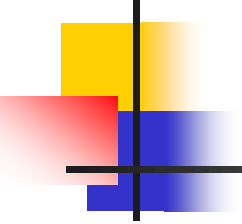
C. difficile bağlı ve YBÜ'si diare olguları azalıyor





---

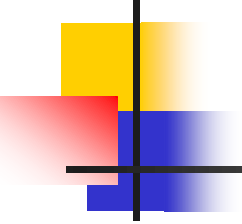
# Ventilatör Demetleri



# Demet (bundle)

---

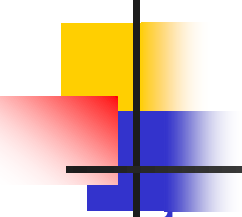
- Bazı hastalıkların iyileştirilmesi veya önlenmesi amacı ile uygulanan girişim ve uygulamalardan birkaçının bir arada kullanılmasıdır.



# Ventilatör bakım demeti

---

- VİP'nin önlenmesi için uygulanması önerilen girişimlerin toplamı.
- İlk olarak 2005'te **IHI (Institute Healthcare Improvement)** tarafından tanımlanmıştır.



# Demet içeriği

---

1. Başın yükseltilmesi (kontrendikasyon yok ise)
2. Sedasyona hasta uygun olduğunda ara verilmesi ve ekstübasyon için durumunun değerlendirilmesi
3. Derin ven trombozu profilaksisi
4. Stres ülser profilaksisi
5. Klorheksidinli ağız bakımı (Mayıs 2010)



---

- Demet uygulaması ile:

- VİP insidansının

- YBÜ'si ve hastane yatış süresinin

- Mekanik ventilasyon süresinin

- Mortalitenin

azaltılması amaçlanmakta...

# A care bundle approach for prevention of ventilator-associated pneumonia

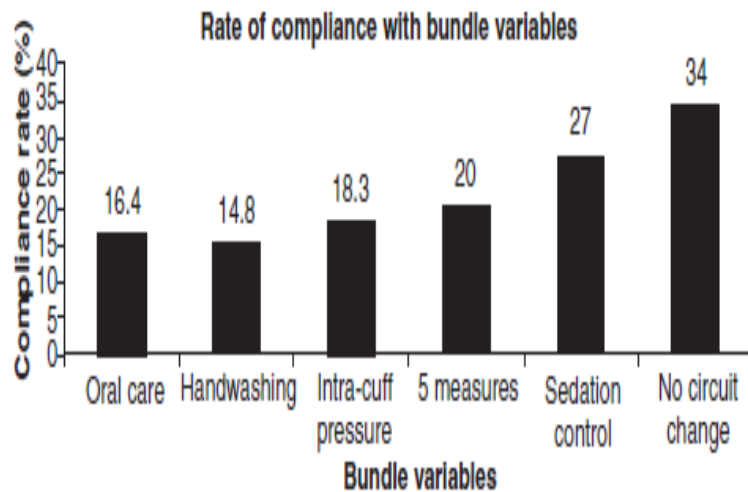
J. Rello<sup>1</sup>, E. Afonso<sup>2</sup>, T. Lisboa<sup>3</sup>, M. Ricart<sup>4</sup>, B. Balsera<sup>5</sup>, A. Rovira<sup>6</sup>, J. Valles<sup>7</sup>, E. Diaz<sup>8</sup> and FADO Project Investigators\*

## ■ Demet içeriği

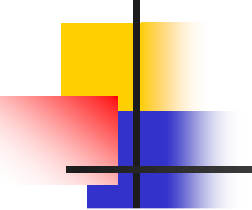
Data S2: Summary of Protocol for Bundle Implementation

| Measure                          | Order of Implementation | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hand Hygiene                     | 1                       | Hand hygiene with alcohol-based antiseptic after entering the patient room and manipulating the airway                                                                                                                                                                                                 |
| Cuff Pressure Control            | 2                       | Endotracheal cuff pressure monitoring (25-30 cmH <sub>2</sub> O)                                                                                                                                                                                                                                       |
| Oral Care                        | 3                       | Oral rinse with chlorhexidine was performed. Oral surfaces were in contact with chlorhexidine for at least 30 seconds. Performed every 8 hours.                                                                                                                                                        |
| No change in ventilator circuits | As per need             | Ventilator circuits were not changed before a week unless presented with malfunction or visibly soiled.                                                                                                                                                                                                |
| Sedation control                 | Evaluated twice daily   | Ramsay sedation score* was performed twice daily to intubated patients. Eligibility for sedation weaning was indicated by the physician and implemented, upon agreement, by the nurse. Compliance was recorded by the nurse (positive compliance meant checking for eligibility for sedation weaning). |

- 5 erişkin YBÜ kohort çalışma
- Mart 2007-Aralık 2008
- 8h de bir kontrol
- 24 h lik uyum değerlendiriliyor.
- 149 hasta baseline (3 ay)
- 885 hasta demet sonrası dönem (18 ay)



- VİP insidansı ; % 15.5 (23/149)
- demet uygulaması ile
- %11.7 (104/885), (p <0.05)
- Ventilatör devrelerinin rutin değiştirilmemesi ve
- sedasyon kontrolü en yüksek oranda uygulanmış.



|                            | <b>Demet öncesi</b> | <b>Uygulama dönemi</b> |
|----------------------------|---------------------|------------------------|
| VİP (1000 ventilatör günü) | 12.9                | 9.28                   |
| VİP (100 hasta)            | 16                  | 11                     |
| VİP insidensi (%)          | 15.5                | 11.7                   |
| YBÜ yatış günü             | 10                  | 6                      |
| MV süresi                  | 8                   | 4                      |

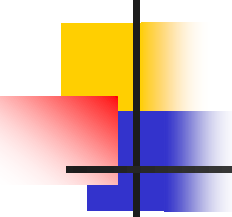


# Effectiveness of a multidimensional approach for prevention of ventilator-associated pneumonia in adult intensive care units from 14 developing countries of four continents: Findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium\*

- 14 gelişmekte olan ülke, 38 INICC üyesi hastane, 44 yetişkin YBÜ, prospektif kohort
- Mart 1999-Ocak 2011 (12 yıl, 8 ay)
- Faz 1: ilk 3 ay
- Faz 2: girişimsel dönem (12-57 ay)
  - Demet
  - Eğitim
  - Sürveyans
  - Sürveyans sonuçları
  - VİP oranları geri bildirim
  - İnfeksiyon kontrol önlemlerine uyum geri bildirim.

Table 1. Characteristics of participating adult intensive care units by type, country and hospital type

| Data                | Adult Intensive Care Units, n | Adult Intensive Care Unit Patients, n |
|---------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Country             |                               |                                       |
| Argentina           | 5                             | 11,567                                |
| Brazil              | 4                             | 2,085                                 |
| China               | 2                             | 1,128                                 |
| Colombia            | 4                             | 4,782                                 |
| Costa Rica          | 1                             | 230                                   |
| Cuba                | 1                             | 1,076                                 |
| India               | 9                             | 20,968                                |
| Lebanon             | 1                             | 996                                   |
| Mexico              | 1                             | 2,202                                 |
| Morocco             | 3                             | 1,023                                 |
| Panama              | 1                             | 2,535                                 |
| Peru                | 1                             | 360                                   |
| Turkey              | 3                             | 1,843                                 |
| Total countries: 14 | 44 ICUs                       | 55,507                                |



# Demet içeriği

---

1. VİP aktif surveyans
2. El hijyenine uyum
3. Başın yükseltilmesi
4. Sedasyona ara verilmesi
5. Antiseptik solüsyonlarla ağız bakımı
6. Noninvaziv mekanik ventilasyon
7. Orotrakeal entübasyonun tercih edilmesi
8. Endotrakeal cuf basıncının >20cm H<sub>2</sub>O
9. Ventilatör devrelerinin yoğun kirlenme olunca değiştirilmesi
10. Gastrik distansiyonun önlenmesi
11. H<sub>2</sub> reseptör blokeri veya proton pompa inhibitörleri kullanılması
12. Solunum cihazlarının steril su ile yıkanarak tekrar kullanılması

Table 4. Ventilator-associated pneumonia rates in the participating adult intensive care units

|                                                         | Phase 1         | Phase 2             | Relative Risk<br>(95% Confidence<br>Interval) | <i>p</i> |
|---------------------------------------------------------|-----------------|---------------------|-----------------------------------------------|----------|
|                                                         | Baseline Period | Intervention Period |                                               |          |
| Number of VAP                                           | 226             | 2,191               |                                               |          |
| Number of mechanical<br>ventilator days                 | 10,292          | 127,374             |                                               |          |
| VAP rate per 1,000 mechanical<br>ventilator days        | 22.0            | 17.2                | 0.78 (0.68–0.90)                              | .0004    |
| VAP rate per 100 patients                               | 5.8%            | 4.2%                | 0.73 (0.64–0.84)                              | .0001    |
| Mortality per 100 patients<br>(95% confidence interval) | 14% (12.7–14.9) | 15% (14.9–15.6)     |                                               |          |

# Impact of the ventilator bundle on ventilator-associated pneumonia in intensive care unit

MONIKA POGORZELSKA<sup>1</sup>, PATRICIA W. STONE<sup>2</sup>, E. YOKO FURUYA<sup>3</sup>, ELI N. PERENCEVICH<sup>4</sup>, ELAINE L. LARSON<sup>1</sup>, DONALD GOLDMANN<sup>5</sup> AND ANDREW DICK<sup>6</sup>

- ABD'de 250 hastane, 450 YBÜ'de yapılmış.

**Table 3** Extent to which ICUs have written policies, monitor implementation and proportion of time bundle elements are correctly implemented

|                                | Presence of written policy |    | Presence of monitoring for implementation |   | ICUs reporting correct implementation 95% of the time or greater |   |
|--------------------------------|----------------------------|----|-------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------|---|
|                                | <i>n</i>                   | %  | <i>n</i>                                  | % | <i>n</i>                                                         | % |
| All ventilator bundle elements | 284                        | 68 |                                           |   |                                                                  |   |
| Raise head of bed              | 372                        | 90 |                                           |   |                                                                  |   |
| Sedation vacation              | 337                        | 81 |                                           |   |                                                                  |   |
| Prevention of stomach ulcers   | 309                        | 74 |                                           |   |                                                                  |   |
| DVT prophylaxis                | 327                        | 79 |                                           |   |                                                                  |   |

•VIP oranı 2.7/1000 ventilatör günü

•284 (2/3) hastanede tüm demet içeriğine uyum

•Başın pozisyonu en çok uygulanan önlem

Table 4 Multivariate regression analyses

|                                                                                     | Coef  | SE   | P-Value | 95% CI         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|---------|----------------|
| Model 1: Individual impact of each element on ICU VAP rates                         |       |      |         |                |
| Raising of head                                                                     | -0.66 | 0.79 | 0.41    | -2.22 to 0.90  |
| Sedation vacation                                                                   | -0.88 | 0.84 | 0.30    | -2.53 to 0.78  |
| Prevention of stomach ulcers                                                        | -0.77 | 0.86 | 0.37    | -2.45 to 0.91  |
| DVT prophylaxis                                                                     | 0.50  | 0.67 | 0.46    | -0.81 to 1.81  |
| Model 2: Impact of complying with one of two VAP-related elements on ICU VAP rates  |       |      |         |                |
| One of two VAP-related elements (sedation vacation or raising head of bed)          | -0.79 | 0.55 | 0.15    | -1.86 to 0.29  |
| Model 3: Impact of complying with both VAP-related bundle elements on ICU VAP rates |       |      |         |                |
| Sedation vacation and raising head of bed                                           | -1.81 | 0.62 | <0.01   | -3.02 to -0.60 |
| Model 4: Impact of VAP-related bundle elements on ICU CLABSI rates                  |       |      |         |                |
| Sedation vacation and raising head of bed                                           | -0.22 | 0.58 | 0.71    | -1.36 to 0.92  |

# Ventilator-Associated Pneumonia: Is Zero Possible?

Michael Klompas

**Table 1. Variability in Ventilator Bundle Components and Impact on Ventilator-Associated Pneumonia (VAP) Rates in Selected Studies**

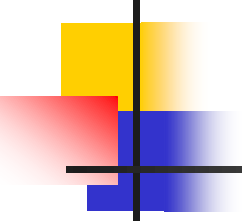
| Study                      | Design       | Staff education campaign | Hand hygiene | Head of bed elevation | Thromboembolism prophylaxis | Stress ulcer prophylaxis | Avoid gastric overdistension | Oral care with chlorhexidine | Orogastric rather than nasogastric tubes | Aspiration of subglottic secretions | Lung protective ventilation | Ventilator weaning protocol | Daily sedative interruption | Daily assessment of readiness to extubate |
|----------------------------|--------------|--------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------|
| Zack et al [5]             | Before-after | ✓                        |              | ✓                     |                             |                          | ✓                            | ✓                            | ✓                                        |                                     |                             |                             |                             |                                           |
| Crunden et al [6]          | Before-after |                          |              | ✓                     | ✓                           | ✓                        |                              |                              |                                          |                                     |                             |                             | ✓                           |                                           |
| Resar et al [7]            | Before-after |                          |              | ✓                     | ✓                           | ✓                        |                              |                              |                                          |                                     |                             |                             | ✓                           |                                           |
| Berriel-Cass et al [8]     | Before-after | ✓                        | ✓            | ✓                     | ✓                           | ✓                        |                              |                              |                                          |                                     |                             |                             |                             |                                           |
| Burger and Resar [9]       | Before-after |                          |              | ✓                     | ✓                           | ✓                        |                              |                              |                                          |                                     |                             |                             | ✓                           | ✓                                         |
| Cocanour et al [10]        | Before-after | ✓                        | ✓            | ✓                     |                             | ✓                        |                              |                              |                                          |                                     |                             |                             | ✓                           | ✓                                         |
| Apisarnthanarak et al [11] | Before-after | ✓                        | ✓            | ✓                     |                             |                          | ✓                            |                              |                                          |                                     |                             | ✓                           |                             |                                           |
| Youngquist et al [1]       | Before-after | ✓                        | ✓            | ✓                     | ✓                           | ✓                        |                              |                              |                                          | ✓                                   |                             |                             | ✓                           | ✓                                         |
| Youngquist et al [1]       | Before-after | ✓                        | ✓            | ✓                     | ✓                           | ✓                        |                              |                              |                                          | ✓                                   |                             |                             | ✓                           | ✓                                         |
| Blamoun et al [3]          | Before-after |                          | ✓            | ✓                     | ✓                           |                          |                              |                              |                                          | ✓                                   |                             | ✓                           | ✓                           | ✓                                         |
| Bloos et al [12]           | Before-after |                          |              | ✓                     | ✓                           | ✓                        |                              |                              |                                          |                                     | ✓                           |                             |                             |                                           |
| Hawe et al [13]            | Before-after | ✓                        |              | ✓                     |                             |                          |                              |                              |                                          | ✓                                   |                             |                             | ✓                           | ✓                                         |
| Hutchins et al [14]        | Before-after |                          |              | ✓                     | ✓                           | ✓                        |                              | ✓                            |                                          |                                     |                             |                             | ✓                           | ✓                                         |
| Marra et al [2]            | Before-after | ✓                        |              | ✓                     | ✓                           | ✓                        |                              | ✓                            |                                          | ✓                                   |                             |                             | ✓                           | ✓                                         |
| Zaydfudim et al [15]       | Before-after |                          |              | ✓                     | ✓                           | ✓                        |                              |                              |                                          |                                     |                             |                             |                             | ✓                                         |
| Bird et al [16]            | Before-after |                          | ✓            | ✓                     | ✓                           | ✓                        |                              | ✓                            |                                          | ✓                                   |                             |                             | ✓                           | ✓                                         |
| Bouadma et al [17]         | Before-after | ✓                        | ✓            | ✓                     |                             |                          | ✓                            | ✓                            | ✓                                        |                                     |                             | ✓                           |                             |                                           |

17 çalışma, farklı demet içerikleri

Clin Infect Dis 2010; 51(10):1123–1126

| Study                      | /AP rate<br>before | VAP rate<br>after | VAP<br>reduction, % | <i>P</i> |
|----------------------------|--------------------|-------------------|---------------------|----------|
| Zack et al [5]             | 12.6               | 5.7               | 58                  | <.001    |
| Crunden et al [6]          | NR                 | NR                | NR                  | NR       |
| Resar et al [7]            | 6.6                | 2.7               | 59                  | <.001    |
| Berriel-Cass et al [8]     | 8.2                | 3.3               | 60                  | .02      |
| Burger and Resar [9]       | 6.0                | 0.7               | 88                  | NR       |
| Cocanour et al [10]        | 22.3               | 10.7              | 52                  | <.05     |
| Apisarnthanarak et al [11] | 20.6               | 8.5               | 59                  | .001     |
| Youngquist et al [1]       | 6.1                | 0                 | 100                 | NR       |
| Youngquist et al [1]       | 2.7                | 1.7               | 37                  | NR       |
| Blamoun et al [3]          | 14.1               | 0                 | 100                 | .006     |
| Bloos et al [12]           | 37.6               | 45.9              | -22                 | NR       |
| Hav                        |                    | 1.5               | 61                  | NR       |
| Hut                        |                    | 1.3               | 90                  | NR       |
| Mar                        |                    | 1.4               | 37                  | .05      |
| Zay                        |                    | 1.3               | 39                  | .01      |
| Bird et al [16]            |                    | 1.4               | 67                  | .004     |
| Bouadma et al [17]         | 22.6               | 13.1              | 43                  | <.001    |

VİP oranında %37-100 azalma

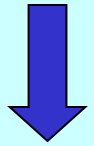


---

Ventilatör demeti



VİP insidansı  
YBÜ yatış günü  
Hastane yatış günü

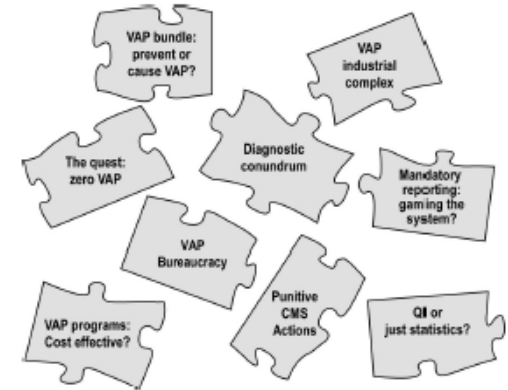


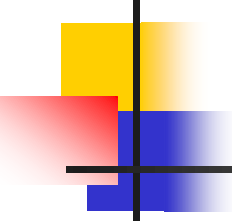


# A world without ventilator-associated pneumonia: Time to abandon surveillance and deconstruct the bundle\*

## VİP tanımı ve tanısında sorun?

- Demet içerisindeki her bir faktörün direkt pnömoni önlem önerisi olmadığı
- Klorheksidinli ağız bakımının travma ve cerrahi hastalarda daha etkili olduğu
- Stres ülser profilaksisinin enteral beslenme alan hastalarda *C. difficile* infeksiyonuna yol açabileceği
- Başın 45° yükseltilmesinin tromboemboli ve hemodinamik düzensizliğe yol açabileceği

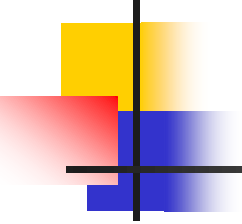




## **Is the evidence for benefits from ventilator-associated pneumonia bundles reliable enough for implementation in a general hospital?**

---

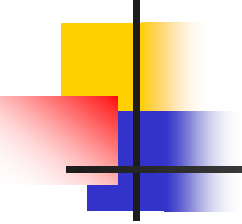
- Tanı sorunu
- Stress ülser ve derin ven trombozu profilaksisinin pnömoniye önlemediği
- Klorhekzidinin ağız bakımında kullanılmasının dirençli bakterilerle kolonizasyona yol açabileceğini
- Demet uygulaması sonuçlarının genelde öncesi ve demet uygulama dönemini yansıttığı
- Demet içeriğinin zaten enfeksiyon önlem önerileri olduğu
- Mortaliteyi genelde azaltmadığı, antibiyotik kullanımı , antibiyotik direnci ve maliyet azalması ilgili verilerin eksik olduğu.....



---

Ventilatör demeti ile ilgili çalışmalarda;

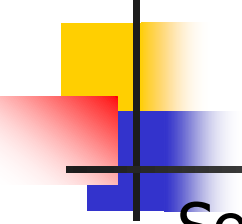
- Farklı demet içerikleri bulunmakta
- Prospektif, gözlemsel çalışmalar, girişim öncesi ve girişim dönemi değerlendirilmiş.
- Çoğunda randomize örnek kontrolü ve kontrol grubu yok.
- Demet içeriğine uyum ?



---

## Demetlerin uygulanması:

- Ekip çalışması gerekli
- Eğitim, görsel ve işitsel uyarılar
- Cheklistlerle uygulamanın kontrolü
- Sürveyans
- Sonuçların geri bildirimi
- Prospektif, çok merkezli, kontrol grubu içeren çalışmalar



---

## Sonuç olarak

- VIP YBÜ'de en sık görülen enfeksiyonlardan biri
- Pnömoni gelişimini en aza indirmek için kolaylaştırıcı faktörlere yönelik önlemler alınmalı
- Her kurum kendi ünitesine yönelik ventilatör demet içeriğini oluşturmali, uygulanabilirliğini artırmaya yönelik çalışmalar yapmalı (eğitim, geri bildirim, gibi)
- El hijyeni ve enfeksiyon kontrol önlemlerine uyulmalı

## *EKİP ÇALIŞMASI*



*Teşekkürler*