

YOĞUN BAKIM TASARIMI ve ENFEKSİYON

*Doç Dr Fatma Ülger
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp
Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD.*

- ▶ Yoğun Bakım Tarihçesi
- ▶ Yoğun Bakım Tasarımı
- ▶ Yoğun Bakım Tasarımı Enfeksiyon İlişkisi

TARİHÇE

Yoğun Bakım Bilim Dalı Anesteziyoloji Bilim Dalının önemli bir bileşeni olarak yaklaşık 40 yıl kadar önce serüvenine başlamıştır.

Önceleri Fransa ve ABD 'de gelişmeler kaydetmiş son 20-30 yıl da tüm dünyadaki yerini vazgeçilmez hale getirmiştir.

Fransa'da **REANİMASYON** olan adı A.B.D. de **İNTENSİVE CARE UNIT(ICU)**, ülkemizde **YOĞUN BAKIM** olarak adlandırılmıştır.

1852 Kırım harbinde Florence Nigthingale' in

Kritik hastaların mümkün olduğu kadar aynı koğuşa toplanmaları daha iyi bir hemşire bakımından yararlanmalarını sağlar

1950'ler

1960'lar



1970'ler



1970'ler

► YOĞUN BAKIM TASARIMI

Hasta bakım bölümü

Klinik destek bölümü

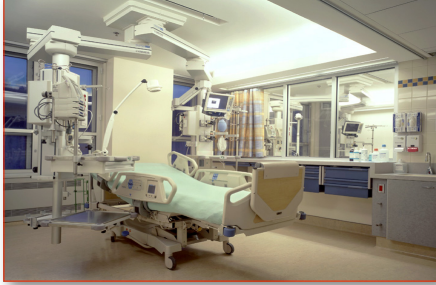
Ünite destek bölümü

Aile destek bölümü

- Uygun plan ve havalandırma sistemleri
- Kolay temizlenebilir sistemler
- Atık birikiminin önlenmesi ve atıkların hızla uzaklaştırılması
- Kalabalığın önlenmesi
- Enfeksiyon şüphesi olan personel veya ziyaretçilerin girişinin engellenmesi
- Uygun sterilizasyon ve dezenfeksiyon yöntemlerinin uygulanması

IÇÜ
DESIGN

İDEAL YOĞUN BAKIM ÜNİTELERİ



Günümüz.....

Special Article

Guidelines for intensive care unit design*

Dan R. Thompson, MD, MA, FACP, FCCM (Co-Chair); D. Kirk Hamilton, FAIA, FACHA (Co-Chair); Charles D. Cadzow, FAIA, FACHA, FCCM; Sandra M. Swoboda, RN, MS, FCCM; Stephanie M. Schwindel, MArch, LEED; Diana C. Anderson, MD, MArch; Elizabeth V. Schmitz, AIA; Arthur C. St. Andre, MD, FCCM; Donald C. Axon, FAIA, FACHA; James W. Harrell, FAIA, FACHA, LEED AP; Maureen A. Harvey, RN, MPH, MCM; April Howard, RN, CCRN, CCRC; David C. Kaufman, MD, FCCM; Cheryl Petersen, RN, MBA, CCRN

Objective: To develop a guideline to help guide healthcare professionals participate effectively in the design, construction, and occupancy of a new or renovated intensive care unit.

Participants: A group of multidisciplinary professionals, designers, and architects with expertise in critical care, under the direction of the American College of Critical Care Medicine, met over several years, reviewed the available literature, and collected their expert opinions on recommendations for the optimal design of an intensive care unit.

Scope: The design of a new or renovated intensive care unit is frequently a once- or twice-in-a-lifetime occurrence for most critical care professionals. Healthcare architects have experience in this process that most healthcare professionals do not. While there are regulatory documents, such as the *Guidelines for the Design and Construction of Health Care Facilities*, these represent minimal guidelines. The intent was to develop recommendations for a more optimal approach for a healing environment.

Data Sources and Synthesis: Relevant literature was assessed and reviewed, and expert opinion was sought from the committee members and outside experts. Evidence-based architecture is just in its beginning, which made the grading of literature difficult, and so it was not attempted. The previous designs of the winners of the American Institute of Architects, American Association of Critical Care Nurses, and Society of Critical Care Medicine Intensive Care Unit Design Award were used as a reference. Collaboratively and meeting repeatedly, both in person and by teleconference, the task force met to construct these recommendations.

Conclusions: Recommendations for the design of intensive care units, expanding on regulatory guidelines and providing the best possible healing environment, and an efficient and cost-effective workplace. (Crit Care Med 2012; 40:1585-1600)

Key Words: architecture; construction; critical care medicine; design; environment; healing; intensive care unit

1. Açık Sistem

Kullanılan alan içerisinde yatakların yanyana 2-2.5 m aralıkla dizilmesi ile oluşur.

Alanın en uygun yerine gözlem masası (merkezi monitörizasyon) yerleştirilir.

Hasta ve hasta yakınlarının mahremiyetinin korunamaması, sürekli aktivite nedeni ile karışıklık varmış gibi bir görüntü vermesi ve gürültü seviyesinin yüksek olması dezavantajdır.

Çapraz-kontaminasyon ve nozokomiyal enfeksiyon olasılığının yüksektir.

Açık yatak sayısının %20'si kadar izolasyon odası olmasının özel durumlar nedeni ile gereklidir.

Çalışan personelin olayları takip etmesinin kolay olması, personelin yardımlaşma olanağının artması ve hemşire gereksiniminin azalmasıdır.

2. Özel Odalar Sistemi

Merkezi gözlem ünitesinin çevresine, gözlem ünitesinden takibe olanak verecek şekilde, tek kişilik odalar yapılır.

Personel ve hemşire sayısı yüksek olmalıdır

Her hastaya bir hemşire düşmesi gerekir.

Yetersiz yoğun bakım hemşire sayısı takip problemlerine ve istenmeyen sonuçlara neden olabilir.

Özel odalar hemşire gözlem masasından görülmeye engel olmayacak şekilde yapılandırılmalıdır

Özel (izolasyon) odalar sisteminin kuruluş ve idame maliyeti açık sisteme göre daha yüksektir.

3. İki veya Üç Yataklı Üniteler Sistemi

Ünite 2-4 yataklı odalar haline bölünür.

Bu sistemde açık sistemli ünitelerde yaşanan karışıklık ortadan kalkar, hemşireler arasında yardımlaşma ve her yatağa 1 hemşire ile hizmet verilebilmesini temin eder.

12 yataklı bir ünite için 2 adet 4 yataklı alt ünite, 1 adet 2 yataklı alt ünite ve 2 adet de izolasyon odası yapılabilir.

Alt ünitelerin hepsi için ayrı hemşire gözlem merkezi ve diğer alt yapı kurulmalıdır.

Özel odalar sistemine dayanan ünitelerin kurulması her hastane için çok pahalıya gelmektedir.

YOĞUN BAKIM ÜNİTESİNİN ALANI

Açık sistemli ve subüniter sistemli yoğun bakımlarda her yatak için 21 m², özel odalar ve izolasyon odaları için 23 m² alan ayrılmalıdır.

Özel/izolasyon odalarının genişliği ve boyu en az 4.5 metre olmalıdır.

Izolasyon odalarının girişinde en az 2-2.5 m²'lik bir antre bölümü yapılmalıdır.

Yoğun bakım yatakları için ayrılan toplam alanın 2-3 katı kadar bir alan da destek alanı olarak ayrılmalıdır.

Destek alanı içinde depoların yeri çok önemlidir. Ortalama olarak yatakları için ayrılan alanın %30'u kadar depo alanı ayrılması önerilmektedir.

Dolayısı ile 10 açık ünite yatağı ve 2 izolasyon odasından oluşacak bir yoğun bakım ünitesinde hasta yataklarının olduğu bölüm için 260 m²

Destek üniteleri için 520-780 m² olmak üzere toplam 780-1040 m² alan ayrılmalıdır.

Duvarlar:

- ✓ Duvarlar ses ve ısı yalıtımı sağlayacak nitelikte olmalıdır
- ✓ Boya veya kaplamalarının ses absorpsiyonu yüksek, kolay temizlenen, antibakteriyel nitelikte (epoksi esaslı boyalar) olması tercih edilmektedir. (Vinil esaslı)
- ✓ Boya ve kaplamalarda hastaları sakinleştirici, rahatlatıcı renkler seçilmeli (mavi, gri vs.) iddialı renklerden kaçınılmalıdır



ÖNCE.....



Önce..



Önce..



SONRA.....

- ✓ Hastaların görsel ilgisinin çekilmesi ve oyalanmalarına olanak sağlamak için, duvarlar, panolar, perdeler daha çarpıcı renkler, yer yer resimler, yazılar ve grafikler ile canlandırılabilir
- ✓ Hasta odalarındaki bölmelerde gözlemlemeye engel olmaması nedeniyle cam tercih edilmektedir.



Yer Döşemeleri

- ▶ Döşeme malzemesi az birleşim yeri gösteren büyük tabakalardan oluşmalı, birleşim yerleri seviye farklılıkları göstermemelidir
- ▶ Anti-mikrobiyal özellik tercih edilmeli, bakımı ve temizliği kolay olmalıdır
- ▶ Ağır cihazların geçmesine veya yuvarlanmasına dirençli olmalıdır
- ▶ Ses çıkmasına engel olacak özellikte olmalı ve sesi absorbe etmelidir



Koridorlar

- ▶ Giriş ve çıkışı sağlayan koridorların en az 90 cm ile 2 m arasındaki bir genişlikte olmaları uygundur.
- ▶ Ziyaretçilerin gelip gittiği koridorlarla personelin girip çıktığı, hasta taşımalarının yapıldığı, malzeme ve atıkların taşındığı koridorların birbirleriyle ilişkisiz olması tercih edilir



Önce



Kapılar

- ▶ Kapılar otomatik olarak açılır kapanır nitelikte olmalı, kapandığında, aralık bırakmayacak şekilde üst üste binmeli; böylece ses, ısı ve partikül izolasyonu sağlamalıdır.
- ▶ Kapılar sedye, yatak ve diğer ekipmanın geçmesine olanak verecek şekilde en az 90 cm'lik bir geçiş aralığı oluşturabilmelidir.



Özel odalar ve izolasyon odalarında ise yerden tasarruf etmek ve gözlem olanağını arttırmak için sürgülü cam kapıların kullanımı tercih edilmelidir.



Yoğun bakım ünitesinin hasta ziyaretçilerine açık olan resepsiyon ve bekleme odası bölümünden sonraki ana giriş kapıları resepsiyonistin kontrolünde olmalıdır.

- ▶ Kapılar ve personelin üniteye giriş yaptığı kapılarda geçiş için manyetik kart sistemleri kullanılmalıdır.
- ▶ Manyetik kartların yaka kartı şeklinde yapılması ve kapıları belirli bir mesafeden açması kullanım kolaylığı sağlamaktadır.

Havalandırma

- Ünite içi sıcaklığı 22-25.5°C
- Rölatif nem düzeyini %30-60
- Sistem hasta odaları, kirli malzeme odaları ve tuvaletlerdeki havayı temizleyip geri vermek yerine dışarıya atıp, yerine taze hava verecek şekilde planlanmış olmalıdır.

Temiz Odaların Genel Koşulları



- ✓ Partikül kontrolü
- ✓ Sıcaklık ve nem kontrolü
- ✓ Filtrasyon
- ✓ Basınç kontrolü

Havalandırma ve Filtrasyon

HEPA Filtreler:

HEPA filtreler havada bulunan partikülleri kalitesine göre belli bir verimlilikle tutabilen filtrelerdir.



- Havalandırma sistemi ünite içine verdiği havayı her türlü partikülden arındırabilmelidir. (laminar akım tercih nedenidir)
- Negatif basınçlı odalar çok özellikli, immün sistem depresyonu olan hastaların alındığı yoğun bakım ünitelerindeki izolasyon odalarının bir kısmında kullanılabilir.
- En yaygın kullanılan filtrasyon sistemi hepafiltrasyon sistemidir.
- Ek olarak elektrostatik filtrasyon sistemleri de kullanılabilmektedir.

- Sistem, hastaların bulunduğu alanlarda ve temiz bölgelerde daha pozitif,
- Kirli alanlarda ise (tuvalet, kirli odası, resepsiyon) daha negatif basınç oluşturacak şekilde planlanmış olmalıdır.
- Böylece kapılar açıldığında temiz alanlara dışarıdan partikül girişi engellenmiş olacaktır.
- İzolasyon odalarının oda içi basıncının yatırılan hastanın özelliğine göre pozitif veya negatif basınçlı hale getirilmesinin gerekliliği tartışmalıdır.

Havalandırma ve Filtrasyon

Havalandırmanın fonksiyonlarını 4 madde ile özetleyebiliriz.

- Sıcaklık ve nem kontrolü,
- Mikroorganizma ve partikül sayılarının kontrolü,
- Basınç kontrolü,
- Atık ve toksik gazların kontrolü.

Non-Laminar Flow Cleanrooms **Laminar Flow Cleanrooms**



- ▶ Açık yoğun bakım ünitelerinde havalandırma sisteminin akımı hastanın yatağından çevreye doğru oluşturması tercih edilmektedir
- ▶ Çevrede oluşan hava akımının hastaları rahatsız etmesine izin verilmemelidir.
- ▶ Hastaların yattığı bölümlerin havası saatte 6 kez,
- ▶ Diğer bölümlerin havası ise saatte 2 kez tamamen değişecek şekilde havalandırma yapılmalıdır.

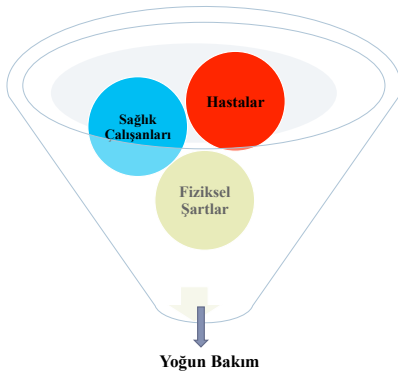


Önce....



Tuvaletlerde dakikada 2 m³ hava dışarıya atılacak şekilde havalandırma yapılmalıdır

▶ YOĞUN BAKIM TASARIMI ENFEKSİYON İLİŞKİSİ

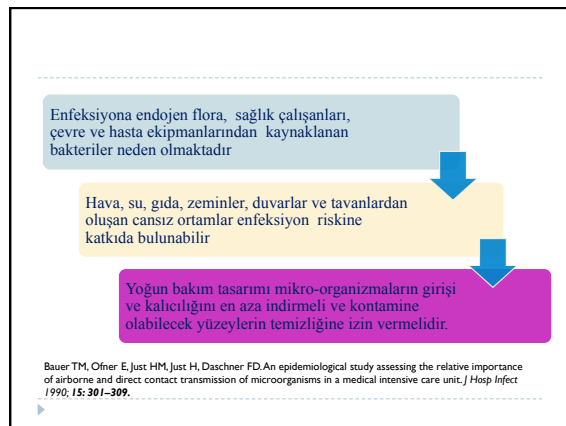


Hastane kaynaklı enfeksiyonlar yoğun bakımların en sık problemidir.

Yoğun bakım hastalarının enfeksiyon riski 20–28% artmıştır

Sıklıkla, solunum yolu, alet ilişkili, üriner sistem ve yara enfeksiyonu görülür

Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP. Nosocomial infections in medical intensive care units in the United States. *Crit Care Med* 1999; 27:887–892



Enfeksiyon Kontrolü Aşağıdaki Faktörleri İçerir

Enfeksiyon oluşumunun engellenmesi

Yayılmasının önlenmesi

Tedavi

Tekrarlanmanın önlenmesi

Journal of Hospital Infection (2000) 45: 235-263
doi:10.1053/j.jhi.2000.0746, available online at <http://www.elsevier.com/locate/jhi>

REVIEW

Intensive care unit design and environmental factors in the acquisition of infection

N. H. O'Connell and H. Humphreys

Department of Clinical Microbiology, Beaumont Hospital and Royal College of Surgeons in Ireland, Dublin 9, Ireland

Summary: The incidence of infection in the intensive care unit (ICU) is one of the highest in the hospital and yet facilities to prevent infection are often inadequate in this important clinical area. Many antibiotic-resistant bacteria such as methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), *Stenotrophomonas maltophilia* and vancomycin-resistant enterococci (VRE), may survive and persist in the environment leading to recurrent outbreaks. A number of professional and scientific bodies in the UK, the USA and Europe have published guidelines on the design and layout of ICUs. All emphasize the importance of adequate isolation facilities (at least one cubicle for every six beds), sufficient space around each bed (20m²), wash hand basins between every other bed, ventilation including positive and negative pressure ventilation for high risk patients and sufficient storage and utility space. Common sense and considerations of safety and comfort should guide decisions on floors, walls etc. Appropriate cleaning and disinfection programmes are essential to render the ICU relatively pathogen free and compliance with handwashing is imperative in minimizing infection in this high-risk area. Infection control teams should support ICU personnel in their efforts to upgrade facilities and help ensure that this is a priority when resources are limited.

© 2000 The Hospital Infection Society

Keywords: Intensive care; hospital-acquired infection; construction and design; ventilation; decontamination.

Intensive Care Med (2007) 33:836-840
DOI 10.1007/s00134-007-0559-5

BRIEF REPORT

David Bracco
Marc-Jacques Dubois
Redouane Bouali
Philippe Eggimann

Single rooms may help to prevent nosocomial bloodstream infection and cross-transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in intensive care units

Conclusions: These data suggest that in an institution where MRSA is not hyperendemic, infection control measures may be more effective to prevent cross-transmission of microorganisms in patients housed in single rooms.

Intensive Care Med (2007) 33:836-840
DOI 10.1007/s00134-007-0559-5

BRIEF REPORT

David Bracco
Marc-Jacques Dubois
Redouane Bouali
Philippe Eggimann

Single rooms may help to prevent nosocomial bloodstream infection and cross-transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in intensive care units

Table 1 Characteristics of the patients

	Bay rooms n = 903	Single rooms or cubicles n = 1619
Characteristics of the patients		
Patient days	2465	6346
Sex (%)	63% M/37% F	67% M/33% F
Reason for admission		
Post surgery	488 (54%)	1076 (66%)
Medical admissions	415 (46%)	543 (34%)
Age (years) [weighted mean ± SD]	65.1 ± 15.6	64.7 ± 12.4
Length of stay in the same bed (days) [mean ± SD]	7.79 ± 6.92	3.92 ± 3.73
Mechanical ventilation (% of patient days)	567 (23)	2684 (42)*
# of organ failure [weighted mean ± SD]	1.43 ± 0.65	1.29 ± 0.53
Mortality (% of patients)	75 (8.3)	47 (2.9)*
Transfused (% of patient days)	513 (21)	2031 (32)*
Received antibiotics (% of patient days)	1455 (59)	4740 (75)*
Infectious risks as episodes/1000 patient days [mean and 95%CI]		
Bloodstream infections	20.5 [16.9-24.9]	9.4 [6.5-13.5]*
Positive catheter culture	11.3 [8.7-14.7]	2.0 [0.9-4.4]*
MRSA acquisition	4.1 [2.7-6.3]	1.3 [0.5-3.4]*
<i>Pseudomonas</i> spp. acquisition	3.9 [2.5-6.1]	0.7 [0.2-2.4]*
<i>Candida</i> spp. colonization	38.4 [33.3-44.1]	13.8 [10.2-18.6]*

*p < 0.001 single room versus bay room

INFECTION CONTROL AND HOSPITAL EPIDEMIOLOGY JAN/FEB 2009, VOL. 30, NO. 1

ORIGINAL ARTICLE

Outbreak of Multidrug-Resistant *Pseudomonas aeruginosa* Colonization and Infection Secondary to Imperfect Intensive Care Unit Room Design

Susy Hota, MD; Zahir Hirji, MHS; Karen Stockton, MHS; Camille Lemieux, MD, LLB; Helen Dedier, MLT; Gideon Wolfardt, PhD; Michael A. Gardam, MD, MSc

(7) Hemşire sayısı yeterli olan sağlık tesislerinde solunum ve temas izolasyon odaları için ayrı görevlendirme yapılır.”

18 Şubat 2012 CUMARTESİ Resmi Gazete Sayı: 28208
TEBLİĞ

YATAKLI SAĞLIK TESİSLERİNDE YOĞUN BAKIM HİZMETLERİNİN UYGULAMA USUL VE ESASLARI HAKKINDA TEBLİĞDE DEĞİŞİKLİK YAPILMASINA DAİR TEBLİĞ

"Yoğun bakım servisinin fiziki şartları"

"c) Hastane içinde, tercihen servisin yakınında 14 m²'den az olmamak üzere hasta yakalan için bilgilendirme, girişime ve bakıma amacıyla yoğun bir alan düzenlenir.

d) Yoğun bakım servisinde kayıtların tutulması ve muhafazası, işletim ve sekreterya hizmetlerinin yürütülmesi, personelin işleri ve kısa süreli dinlenmesi, kadın ve erkek personelin kıyafet değişimi için uygun ve yeterli destek hizmet alanları aydınlatılır. Hastane içinde tüm personel için genel bir kıyafet değişim alanı varsa servis içinde ayrıca bir kıyafet değişim alanı düzenlenmesi zorunlu değildir.

e) Atıkların uzaklaştırılması, kirliliği malzeme ve cihazların geçici muhafazası, çevre temizliği için içerisinde bir tezgah, lavabo, musluk, sabun, kâğıt havlu ve ayakta kontrol edilebilen çöp kovası ile atık gidenin bulunduğu bir malzeme odası bulundurulur. Bu odanın kâğıdı, kirliliği malzemeler servis içerisinde geçitilemeyecek şekilde düzenlenir."

"b) Yoğun bakım servisinde, hasta yataklarının bulunduğu alan içerisinde tuvalet bulunmaz.

i) Servis girişinde en az bir ve hasta alanında en az dört yatağa bir adet olacak şekilde musluklu bulaşık, suyun çevreye sızmasını ve gürültüsünü önleyecek genişlik ve derinlikte, sabun ve kâğıt havlu, yeri mevcut, lavabo ve sağlık çalışanların kolayca ulaşabileceği el antiseptiği bulunur."

"c) Yoğun bakım servisinde izolasyon odaları dâhil, yaşam destek altı yapısı, her yatağa için ayrı olmak üzere zemine olmayan hasta başı en az emniyetli elektrik paneli, erikim ve çocuk yoğun bakım servisinde en az iki bağımsız hava çıkışı, iki oksijen çıkışı ve iki vakum sistemi, yenidoğan yoğun bakım servisinde en az iki bağımsız hava çıkışı, iki oksijen çıkışı, iki vakum sistemi bulunur. Birinci seviye yoğun bakım servisinde bağımsız hava zorunlu olmayıp diğer sistemlerin en az bir çıkışı olması yeterlidir.

"p) Yoğun bakım servisindeki muslukların direkt veya ayakta kontrol edilmesi veya otomatik açılıp kapanması tercih edilir."

GELECEK

SPECIAL FOCUS: MEDICAL ARCHITECTURE

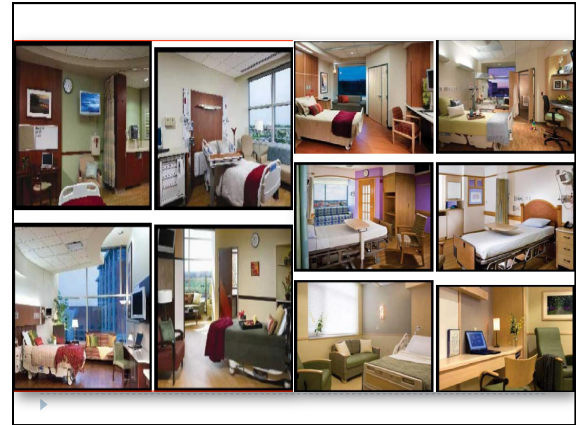
Innovation in the Design of the ICU

New trends that incorporate patient and family-centered design

By Alex Stark

New approaches to design
As a frequent consultant specializing in the health care field, I am often asked to bring a more nature-conscious and patient-centered perspective into the design process. In fact, the very inclusion of my discipline attracts to the current effort to widen the scope of discussion in the planning of new facilities. Often the

The Woodlands Health Campus in St. Paul offers ICU rooms with nature views, sloped sofas, personalized decor and adjustable lighting and window treatments. Overhead paging has been eliminated and alarms are silent whenever possible. Waiting rooms include fireplaces, play rooms, private phones, kitchen and pantry facilities, and fish tanks.



CHAPTER 3

Creating a Healing Environment in the ICU

Box 3-1
Strategies for Promoting a Healing Environment in the ICU

Physical Environment

- Reduce environmental stress caused by noise, offensive light, and odor
- Establish an official policy on noise standards and evaluate noise levels
- Use a mini-workstation to disperse staff
- Use sound-absorbent materials such as acoustical ceilings and carpeting in high-traffic areas
- Construct single rooms with television with headphones
- Test equipment for noise impact and implement a maintenance program
- Use natural light when possible
- Provide full-spectrum light
- Provide periods of low light for sleep
- Position the patient to appreciate the view
- Utilize calming color schemes such as blues, greens, and violet
- Incorporate nature and artwork

Social Environment

- Create a family friendly program

Include the family in the plan of care

- Establish a liberal visiting policy
- Offer options to give the patient control over temperature, lighting, music, visitors, and privacy
- Design the area to accommodate families

Healing Measures

- Therapeutic music
- Psychoacoustic therapy
- Nature sounds
- Therapeutic artwork
- Aromatherapy

Other Concepts

- Pet therapy
- Performing arts
- Hypnosis
- Prayer and guided imagery
- Therapeutic touch
- Yoga and reiki
- Unit and organizational culture
- Architectural design

Source: Nishida, 2001.



TEŞEKKÜRLER