

# بررسی ارتباط بین نمایه توده بدنی و سرنوشت نهایی در بخش مراقبتهای ویژه کودکان مرکز طبی کودکان

دکتر ملیحه کدیور، استادیار دانشگاه علوم پزشکی تهران

دکتر حسین محمدی نسب، پزشک عمومی

دکتر عباس شاهمحمدی، پزشک عمومی

## A Survey on Relationship of Body Mass Index to Subsequent Mortality Among Hospitalized Children

(In PICU of Children's Hospital Medical Center)

### ABSTRACT

This study was designed to determine if body mass Index was predictive of mortality in a sample of seriously ill hospitalized patients in intensive care unit (ICU) of Children's Hospital Medical Center.

There were 160 children from 1 month to 14 years in this prospective study for a period of 3 months in 1377. For all of the patients after calculation of BMI, the relation between age, sex, duration of illness, underlying diseases, positive family history of serious diseases, duration of admission in ICU, history of previous hospitalization, mechanical ventilation, albumin and PRISM score with mortality risk and outcome were determined. The percentile rank of BMI between 15 to 85 accepted as normal according to previous studies.

In this survey the relation between BMI and outcome of the children in ICU were significant ( $P=0.0001$ ). Also this relation was significant with the children in ages of 1 to 6 months, duration of hospitalization less than one or more than seven days, no surgery, mechanically ventilated patients.

BMI, a simple anthropometric measurement of nutrition employed in community epidemiologic studies, has now been demonstrated to be a predictor of mortality in acutely ill children in ICU. Future studies examining variables predictive of mortality should include BMI.

**Key Words:** Body mass index (BMI); Outcome; Prediction of mortality; Pediatric intensive care unit (PICU)

## چکیده

خانوادگی، سابقه بستری در بخش و طول مدت بستری در PICU و تعداد بستری قبلی در بیمارستان، سابقه تهویه مکانیکی، جراحی، میزان آلبومین خون و معیار PRISM بیماران بستری شده در بخش مراقبتهای ویژه بیمارستان مرکز طبی اطفال تهران در یک مطالعه مقطعی با انتخاب نمونه‌ها به شکل نمونه‌گیری متوالی غیر تصادفی در طی ۳ ماه در سال ۱۳۷۷ بررسی شود. هدف از این پژوهش مشخص کردن ارتباط بین BMI و میزان مرگ و میر اطفال بستری در

میزان نمایه توده بدنی (BMI) که از رابطه وزن/قد محاسبه می‌شود و میزان طبیعی آن که با توجه به گروه سنی و جنسی بیمار تعیین می‌گردد، در ابتلا به بیماریهای مختلف و پیش‌بینی مرگ و میر آنها اهمیت دارد. در این مطالعه سعی شده که ارتباط بین نمایه توده بدنی و سرنوشت نهایی در گروه‌های سنی و جنسی مختلف، در ارتباط با ازمان بیماری، نوع بیماری زمینه‌ای، وجود سابقه بیماری

از معیارهای مختلفی برای ارزیابی کیفیت کار و سرنوشت نهایی بیماران بستری در بخشهای مراقبت ویژه استفاده می‌شود، از جمله شدت بیماری، نوع و کیفیت مراقبت و نحوه سرویس‌دهی به بیمار(۱). در طی سالهای اخیر به BMI هم به عنوان یک عامل مؤثر در تعیین سرنوشت نهایی بیماران توجه شده است (۱ و ۲ و ۳). BMI موضوع جدید در طب اطفال به شمار می‌رود. این واژه یا معادل فارسی «نمایه توده بدنی» در پیش‌بینی سرنوشت نهایی بیماران مهم می‌باشد.

BMI که از رابطه وزن/قد بدست می‌آید شاخصی است که با سن، جنس، قد و وزن مرتبط می‌باشد. جهت تعیین ترکیب بدنی و میزان چاقی روش‌های مختلفی وجود دارد، شامل یکسری روش‌های کلینیکی (مثل بررسی وزن و BMI) و تعدادی روش‌های پاراکلینیکی (چون هیدرودنسیتومتری، CT اسکن، BMI و...) از بین روش‌های فوق BMI یک معیار معتبر، ساده و ارزان می‌باشد و در عین حال روش بالینی است، که علاوه بر اینکه جهت تعیین میزان ترکیب نامناسب بدن می‌توان از آن استفاده کرد یک وسیله غربالگری خوب در مطالعات اپیدمیولوژی می‌باشد. هرچند که عملی‌ترین روش همیشه دقیقترین روش نیست اما می‌تواند بهترین روش باشد و این موضوع در ارتباط با BMI دقیقاً صدق می‌کند. آنچه که اهمیت BMI را دوچندان می‌کند قابلیت پیش‌بینی سرنوشت نهایی بیماران می‌باشد(۴). در مطالعات متعدد بخصوص در بزرگسالان BMI به عنوان یک عامل پیش‌بینی کننده مرگ و میر مطرح شده است، به طوری که در بالغین بیماران با نمایه توده بدنی بالاتر و پایین‌تر از حد طبیعی از میزان مرگ و میر بالاتری برخوردارند. یعنی یک رابطه "U" شکل بین BMI و مرگ و میر وجود دارد.(۵ و ۴)

از طرفی BMI شاخص و نشانگر ویژه‌ای است از وضعیت تغذیه‌ای فرد، بخصوص که اهمیت تغذیه صحیح در کودکان به مراتب بیش از بالغین می‌باشد. چراکه وضعیت نامناسب تغذیه می‌تواند روی سلامت مانند بیماری‌های مختلف تأثیر بگذارد.

آنچه که بطور رایج‌تر به عنوان شاخص تغذیه‌ای اطفال مطرح می‌شود وزن کودک است که صحت یا عدم صحت وضعیت تغذیه‌ای فرد را نشان می‌دهد. از طرفی قد منعکس کننده تاریخچه بهداشتی فرد است اما به تنهایی شاخص خوبی جهت پیش‌رشد نیست، چراکه عوامل ارثی هم روی آن تأثیر داشته، اما می‌تواند نشانگر وضعیت تغذیه‌ای فرد در طولانی‌مدت باشد. لذا از BMI می‌توان به عنوان شاخصی که منعکس کننده تغییرات وزن و قد (هر

PICU با توجه به متغیرهای فوق‌الذکر می‌باشد.

در یک مطالعه مقطعی، تعداد ۱۶۰ کودک مشتمل بر ۹۰ نفر پسر (۵۶/۲٪) و ۷۰ نفر دختر (۴۳/۸٪) بستری در PICU مورد بررسی قرار گرفتند.

براساس این مطالعه به طور کلی، میزان مرگ و میر در بیماران با BMI غیرطبیعی (۷۱ نفر) نسبت به افراد با BMI طبیعی (۸۹ نفر) بررسی شده در PICU مرکز طبی کودکان تهران به طور معنی‌داری بالاتر می‌باشد ( $P=0/00001$ ). BMI کمتر از ۱۵٪ و بالاتر از ۸۵٪ براساس منابع معتبر و جداول خاص سن و جنس مختلف غیرطبیعی تلقی شد. نتیجه فوق در گروه سنی یک تا شش ماه در بیمارانی با طول مدت بستری در PICU کمتر از یک روز و یا بیشتر از ۷ روز، در کودکان با معیار PRISM مساوی یا بالاتر از ۱۰، در بیماران بدون سابقه جراحی و سابقه مثبت از نظر تهویه مکانیکی معنی‌دار شد ( $P < 0/05$ ).

از این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت که میزان BMI می‌تواند به عنوان یکی از معیارها جهت تعیین سرنوشت نهایی بیماران مورد استفاده قرار گیرد.

## کلمات مخفف مورد استفاده در متن

درجه‌بندی آپاچی

1. APACHE: Acute Physiology Chronic Health Evaluation
2. BMI: Body Mass Index نمایه توده بدنی
3. ICU: Intensive Care Unit بخش مراقبتهای ویژه اختلال عملکرد چند عضو
4. MODS: Multiple Organ Dysfunction Syndrome بخش مراقبتهای ویژه کودکان
5. PICU: Pediatric Intensive Care Unit درجه خطر مرگ و میر کودکان
6. PRISM: Pediatric Risk of Mortality Scoring System سیستم درجه‌بندی مداخلات درمانی
7. TISS: Therapeutic Intervention Scoring System

## مقدمه

با توجه به روند گسترش و پیشرفت طب در مراقبتهای ویژه و نگهداری از بیماران بدحال که هزینه زیادی را معطوف خود می‌کنند

PRISM) سیستم نمره‌دهی است که براساس فوم مربوطه برای بیمار پرشده و نشانگر و خامت بیماری است)، طول مدت بستری در PICU، سابقه قبلی بستری در این بخش، تعداد بستری قبلی در بیمارستان، سابقه تهویه مکانیکی، سابقه جراحی، میزان آلبومین خون بررسی یا محاسبه گردید (جدول شماره ۱). لازم به ذکر است که بخش مراقبت‌های ویژه این بیمارستان دارای ۷ تخت با توانایی مراقبت از بیماران بسیار بدحال داخلی و جراحی به‌عنوان یک مرکز ارجاعی در سطح سوم مراقبتی محسوب می‌شود.

در این مطالعه برای محاسبه BMI هر بیمار از جداول موجود BMI برحسب سن و جنس استفاده به عمل آمده و میزان طبیعی در محدوده ۸۵-۱۵٪ در نظر گرفته شده است.

## یافته‌ها

در مجموع از ۱۶۰ بیمار بررسی شده در طول سه ماه ۵۶/۲٪ پسر و ۴۳/۸٪ دختر بودند که ۴۴/۴٪ BMI غیرطبیعی داشتند و از این تعداد ۵۷/۷٪ زنده و ۴۲/۳٪ فوت کردند. BMI طبیعی داشتند که از این تعداد ۸۸/۸٪ زنده و ۱۱/۲٪ فوت نمودند. ( $P=0/00001$ ) (جدول شماره ۲).

در گروه‌های مختلف سنی هم بررسی انجام شد، اما فقط در گروه سنی یک ماه تا شش ماه نتیجه فوق معنی‌دار بود ( $P=0/00091$ ). در جنس مذکر از بین کسانی که BMI طبیعی داشتند ۵۸/۳٪ زنده و ۴۱/۷٪ فوت کردند. در گروه جنسی مؤنث از کسانی که BMI طبیعی داشتند ۵۸/۳٪ فوت کردند و از کسانی که BMI طبیعی داشتند ۵۶/۶٪ زنده و ۴۳/۵٪ فوت کردند.

در خصوص بیماری‌های زمینه‌ای ارتباط بین BMI و سرنوشت نهایی معنی‌دار نبود. ۸۲ بیمار دچار بیماری حاد بوده که ۴۸ نفر (۵۸/۲٪) آنها BMI طبیعی داشته که از این تعداد ۴۱ نفر زنده و ۷ نفر (۸۵/۴٪) و ۷ نفر (۱۴/۶٪) فوت کردند و از ۳۴ نفر با BMI غیرطبیعی ۵۸/۸٪ زنده و ۴۱/۲٪ فوت کردند. در زمینه بیماری حاد و مزمن نتیجه فوق ارتباط BMI و سرنوشت نهایی معنی‌دار بود ( $P=0/006$ ).

دو می‌باشد استفاده کرد. از اینرو با توجه به مطالعاتی که صورت گرفته شاید از BMI نیز بتوان به‌عنوان یک عامل پیش‌بینی‌کننده مرگ و میر کودکان بیمار استفاده کرد. (۶ و ۷). در بالغین افزایش BMI همراه با افزایش مرگ و میر می‌باشد (۴ و ۵). در کودکان ارتباط بین BMI و فشار خون، تغییرات لیپوپروتئین، دیابت و آترواسکلروز ثابت شده است (۹ و ۱۰ و ۸ و ۶).

در یک بررسی هم‌گروهی آینده‌نگر BMI در جوانان پسر با وزن بالا (>75th صدک BMI) خطر مرگ ناشی از علل مختلف از جمله بیماری عروق کرونر، آترواسکلروز، بیماری عروق مغزی و بدخیمی کولورکتال را افزایش می‌دهد (۷). در مطالعه‌ای در بیماران بستری در بیمارستان ارتباط "U" شکل بین BMI و سرنوشت نهایی بدست نیامده، بطوریکه در برخی بیماری‌ها نظیر نارسایی احتقانی قلب، بیماری مزمن تنفسی، سیروز و سرطان BMI بالا حتی اثر محافظتی روی بیمار داشته، اما در بیماری حاد تنفسی و اختلال عملکرد چند عضو (MODS)، BMI بالا با افزایش خطر مرگ و میر همراه بوده است. اما در همین مطالعه و دیگر بررسی‌ها BMI کمتر از ۱۵٪ به‌عنوان یک عامل مستقل و قابل توجه در پیش‌بینی میزان مرگ و میر کلیه بیماران بستری به‌دست آمده است (۱۱ و ۱۲). لذا این مطالعه به‌منظور بررسی ارتباط سرنوشت نهایی بیماران بستری در PICU با BMI صورت پذیرفته، البته عوامل دیگری هم که ممکن بوده در این بررسی تأثیر بگذرانند نیز مورد مطالعه قرار گرفته است.

## روش و مواد

مطالعه به‌صورت هم‌گروهی آینده‌نگر شامل کلیه بیمارانی بوده که در طول ۳ ماه در بخش مراقبت‌های ویژه کودکان (PICU) مرکز طبی بستری گردیده‌اند. پس از بستری، بیمار معاینه شده، آزمایشات لازم درخواست و فرم‌های مربوطه تکمیل می‌شود. بیماران به دو گروه BMI طبیعی و غیرطبیعی با استفاده از جداول موجود تقسیم شدند. در نهایت در طول ۳ ماه بررسی ۱۶۰ بیمار مطالعه گردید. برای کلیه بیماران علاوه بر BMI، سرنوشت نهایی، سن، جنس، نوع بیماری زمینه‌ای، ازمان بیماری، سابقه بیماری خانوادگی، درجه

جدول شماره ۱- معیار درجه بندی پریم (PRISM)

درجه	دامنه متغیرها و محدودیت سنی	متغیر
۲	شیرخوار ۱۶۰-۱۳۰	فشار خون سیستولیک (mmHg)
۲	کودک ۲۰۰-۱۵۰	
۲	۶۵-۷۵	
۶	> ۲۰۰	> ۱۶۰
۶	۵۰-۶۴	۴۰-۴۵
۷	< ۵۰	< ۴۰
۶	تمام سنین < ۱۱۰	فشار خون دیاستولیک (mmHg)
۴	شیرخوار > ۱۶۰	میزان ضربان قلب (bpm)
۴	کودک > ۱۵۰	
۴	< ۹۰	< ۹۰
۱	شیرخوار ۹۰-۶۱	تعداد تنفس
۵	کودک ۹۰-۵۱	
۵	> ۹۰	> ۹۰
۵	آپنه	آپنه
۲	تمام سنین ۲۰۰-۳۰۰	فشار اکسیژن به درصد اکسیژن
۳	< ۲۰۰	دریافتنی PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>
۱	تمام سنین ۶۵-۵۱	فشار گاز کربنیک
۵	> ۶۵	PaCO <sub>2</sub>
۶	تمام سنین < ۸	درجه هوشیاری GCS
۴	تمام سنین	واکنش مردمک
۱۰	نامساوی یا دیلاته	
۱۰	ثابت و دیلاته	
۲	تمام سنین ۱/۵ برابر کنترل	PT/PTT
۶	سن بیش از ۱ ماه < ۳/۵	بیلی روبین کل (mg/dl)
۱	تمام سنین ۳-۳/۵	پتاسیم (mEq/L)
۱	۶/۵-۷/۵	
۵	< ۳	
۵	> ۷/۵	
۲	تمام سنین ۷-۸	کلسیم (mg/dl)
۲	۱۲-۱۵	
۶	< ۷	
۶	> ۱۵	
۴	تمام سنین ۶۰-۴۰	گلوکز (mg/dl)
۴	۲۵۰-۴۰۰	
۸	< ۴۰	
۸	> ۴۰۰	
۳	تمام سنین < ۱۶	بیکربنات (mEq/L)
۳	> ۳۲	
جمع بندی درجات متغیر (PRISM Score)		

توانسته است نقش خود را از طریق BMI بیشتر نشان دهد. به علاوه ۳۰٪ بیماران مورد مطالعه نیز در این گروه قرار داشتند که بیشترین میزان بیماران را به خود اختصاص داده بودند. در بالغین نیز تا سن ۷۵ سالگی میزان BMI کمتر یا بیشتر از محدوده طبیعی با افزایش مرگ و میر همراه بوده است (۴).

در ارتباط با بیماری‌های زمینه‌ای هم عمدتاً کسانی که BMI طبیعی داشتند از شانس زنده ماندن بیشتری برخوردار بودند. ولی از آنجایی که ۱۶۰ بیمار در بین ۱۱ گروه بیماری تقسیم شدند و در هر گروه تعداد محدودی بیمار حضور داشتند از نظر آماری نتایج معنی‌داری بدست نیامد و از طرفی خود بیماری زمینه‌ای شاید به نحوی توانسته است مستقل از BMI روی سرنوشت نهایی تأثیر بگذارد. در یک مطالعه روی بالغین دیده شده است که در بیماران بستری کسانی که BMI کمتر از طبیعی داشتند خطر مرگ و میر افزایش یافته، در حالی که BMI بالاتر از طبیعی با مرگ و میر در بیماران بستری همراه نبوده و از طرفی در برخی بیماریها مثل سرطان و سیروز BMI بالاتر از حد طبیعی می‌تواند نقش محافظت کننده داشته باشد (۱۱).

در مطالعه روی هر دو جنس بین BMI و سرنوشت نهایی رابطه منطقی و معنی‌داری وجود داشت و در هر دو گروه جنسی کسانی که BMI طبیعی داشتند شانس زنده ماندن بیشتری نیز ملاحظه شد. در مورد سابقه بستری در بیمارستان چه در کسانی که سابقه بستری قبلی در بیمارستان نداشتند و با کسانی که دوبار یا بیشتر بستری شده بودند بین BMI و سرنوشت نهایی ارتباط معنی‌داری وجود داشت. شاید بتوان گفت در این گروهها BMI توانسته است اثر محافظتی خود را اعمال نماید.

در بیمارانی که سابقه تهویه مکانیکی داشتند، با BMI طبیعی شانس زنده ماندن بیشتر بود، مسأله فوق می‌تواند بیانگر این موضوع باشد که حتی در بیمارانی که به نحوی دچار وخامت حال هستند BMI طبیعی اثر محافظتی خود را اعمال می‌نماید ( $P = 0/01$ ).

از طرفی وخامت حال بیماران با توجه به درجه PRISM پایین‌تر یا بالاتر از ۱۰، کسانی بیشتر شانس زنده ماندن داشتند که BMI آنها در محدوده طبیعی بود ( $P = 0/02$ ). لذا همانند مطالعه بر روی بیماران بدحال بزرگسال ICU میزان BMI با سرنوشت نهایی در رابطه بوده است (۱۱).

در بیمارانی که آلبومین خون آنها کمتر از طبیعی بود بین BMI و سرنوشت نهایی ارتباط معنی‌داری وجود نداشت، اما بیمارانی که میزان آلبومین در محدوده طبیعی داشتند این ارتباط معنی‌دار بود.

در کل بیماران ۵۹ نفر کمتر از ۱ روز و ۲۳ نفر بیش از ۷ روز بستری بودند که کسانی که طول مدت بستری کمتر از یک روز و مسأله‌ی یا بیش از ۷ روز در PICU داشتند نتیجه فوق معنی‌دار بود ( $P = 0/009$ ).

بیمارانی که معیار PRISM کمتر از ۱۰ داشتند و BMI طبیعی بود ۹۵/۳٪ زنده و ۴/۷٪ فوت کردند و از بین کسانی که BMI غیرطبیعی بود ۷۵٪ زنده و ۲۵٪ فوت کردند ( $P = 0/002$ ) و از کسانی که PRISM غیرطبیعی داشتند ۳۵/۵٪ زنده و ۶۴/۵٪ فوت کردند ( $P = 0/006$ ). در کسانی که سابقه بستری در PICU داشتند ارتباطی بین BMI و سرنوشت نهایی معنی‌دار بود ( $P = 0/012$ ). این مسأله در ارتباط با کسانی که هیچگونه سابقه‌ای از جراحی نداشتند و سابقه تهویه مکانیکی داشتند و میزان آلبومین خون آنها بیش از ۳/۵mg/dl بود نیز صادق می‌باشد و ارتباط معنی‌دار بود ( $P = 0/00004$  و  $0/0003$ ).

جدول شماره ۲- ارتباط بین BMI و سرنوشت نهایی بیماران بستری در

PICU مرکز طی کودکان

سرنوشت نهایی BMI	طبیعی	غیر طبیعی	جمع
زنده	۷۹ (۸۸/۸٪)	۴۱ (۵۷/۷٪)	۱۲۰ (۷۵٪)
فوت	۱۰ (۱۱/۲٪)	۳۰ (۴۲/۳٪)	۴۰ (۲۵٪)
جمع	۸۹ (۵۵/۶٪)	۷۱ (۴۴/۴٪)	۱۶۰ (۱۰۰٪)

$P = 0/0001$

## بحث

به‌طور کلی در این مطالعه مشاهده شد کسانی که BMI آنها در محدوده طبیعی بود شانس زنده ماندن بیشتری داشتند. در بالغین نیز نتیجه‌ای مشابه بدست آمده یعنی کسانی که BMI پایین‌تر یا بالاتر از حد طبیعی دارند مرگ و میر بیشتری از بیمارانی که BMI آنها طبیعی بوده داشته‌اند (۵).

در این بررسی در گروه‌های مختلف سنی هر چند که در کل بیمارانی که BMI طبیعی داشتند از شانس زنده ماندن بیشتری برخوردار بودند، اما از نظر دامنه سنی این مسأله از نظر آماری فقط در گروه سنی یک تا شش ماه معنی‌دار بود ( $P = 0/00091$ ). شاید به این دلیل که در این گروه سنی عوامل محافظت کننده دیگری از جمله مراقبت بیشتر و تغذیه بهتر و مناسبتر (از جمله شیر مادر)

نگریسته می‌شود (۱۱ و ۱۲). چنانچه در این مطالعه هم بین میزان BMI و سرنوشت نهایی بیماران بستری در بخش مراقبت ویژه ارتباط وجود داشت. در آینده نیاز است که در مطالعات گسترده‌تر و طولانی‌مدت علاوه بر معیارهای معمول بررسی سرنوشت نهایی بیماران و سیستم‌های نمره دهی همانند APACHE در بالغین و یا PRISM و TISS در کودکان به BMI توجه بیشتری معطوف گردد.

### تشکر

بدینوسیله از راهنمایی جناب آقای دکتر احمد حداداد، همکاری کلیه استادان، دستیاران، پرستاران بخش مراقبت‌های ویژه کودکان، جناب آقای دکتر کیانی و سرکار خانم غامنه که در انجام این تحقیق یاریگر ما بوده‌اند سپاس‌گزار می‌شود.

### منابع

- 1- Pollact MM, Ruttimann UE, Getson PR. Accurate prediction of the outcome of pediatric Intensive care. *New Eng J Med*, 1987; 316: 134-139.
- 2- Moreno R, Apolone G. Impact of different customization strategies in the performance of a general severity score. *Crit Care Med*, 1997; 25: 2001-2003.
- 3- Hanson CW, Deutschman CS, Anderson HL et al. Effects of an organized critical care service on outcomes and resource utilization. *Crit Care Med*, 1999; 27: 270-274.
- 4- Stevens J, Cai J, Pamuk ER et al. The effect of age on the association between body mass index and mortality. *New Engl J Med*, 1997; 338: 1-7.
- 5- Lesser GT. Age, body-mass index and mortality (letter *New Engl J Med*, 1998; 338: 1158-1159).
- 6- Rosner B, Prineasm RB. Percentiles of body mass index in US Children. *J Pediatr*, 1998; 132: 211-220.

توجیه می‌توان گفت که بیمارانی که آلبومین در محدوده طبیعی دارند و از وضعیت تغذیه‌ای مناسبتری برخوردار بوده، احتمالاً علاوه بر اینکه از سوء تغذیه رنج نبرده از سطوح دیگر مراقبتی نیز بالطبع بهره می‌برند. به علاوه تعداد کودکانی که آلبومین کمتر از حد طبیعی داشته‌اند در کل مطالعه بسیار پایین بود (۶ نفر) که این مسأله هم بروی عدم وجود ارتباط با BMI و سرنوشت نهایی تاثیر گذاشته‌است.

اگرچه قبلاً از BMI در مطالعات اپیدمیولوژی بلندمدت جهت بررسی احتمال خطر برخی از بیماریها همچون افزایش فشار خون، دیابت، اتروسکلروز و... استفاده می‌شد، اما امروزه به BMI به‌عنوان معیاری جهت بررسی سرنوشت نهایی بیماران بستری هم

- 7- Dietz WH. Use of BML. *J Pediatr*, 1998; 132: 191-192.
- 8- Spiegelaeere MDe, Hennart DP. Socioeconomic status and changes in body mass from 3 to 5 years. *Arch Dis Child*, 1998; 78: 477-478.
- 9- Andersen RW, Crespo CJ, Bartlett SJ et al. Relationship of physical activity and TV watching and body weight. *JAMA*, 1998; 279: 938-942.
- 10- Cbarney E Childhood obesity, the measurable and the meningful. *J Pediatr*, 1998; 132: 193-195.
- 11- Gallanos AN, Pieper CF, Kussin PS et al. Relationship of body mass index to subsequent mortality among seriously ill hospitalized patients. *Crit Care Med*, 1997; 25: 1962-1968.
- 12- Oud L. Body mass index and the hospitalized patient: A "mean" outcome for the "lean". *Crit care Med*, 1997; 25: 1983-1940.