

### Modül 36.1

#### Yaşlılarda Malnütrisyon: Epidemiyoloji Etiyoloji ve Sonuçlar

Tommy Cederholm

Department of Public Health and Caring Sciences,  
Clinical Nutrition and Metabolism, Uppsala University, Uppsala, Sweden,  
Theme Ageing, Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden

#### Çeviri: Zekeriya Ülger

#### Öğrenim Hedefleri

- Bireylerin yaşam koşullarına göre malnütrisyonun prevalansını bilmek
- Yaşlılarda malnütrisyonun başlıca nedenlerini bilmek
- Malnütrisyonun ana medikal sonuçlarını bilmek

#### İçerik

1. Giriş
2. Toplum içerisinde ve bakımevlerinde yaşayan yaşlılar ile hastanede yatan yaşlı hastalarda malnütrisyon prevalansı nedir?
3. Yaşlılarda malnütrisyon etiyojisi
4. Malnütrisyonun yaşlılardaki sonuçları nelerdir?
5. Peki ya mikronütrisyon?
6. Özet
7. Kaynaklar

#### Anahtar mesajlar

- Protein enerji malnütrisyonu (PEM) nun prevalansı bireyin yaşadığı ve bulunduğu klinik ortama göre değişkenlik gösterir. Toplumda yaşayan yaşlılarda yaklaşık %5, bakımevlerindekielerde %15-40 ve hastanede yatan yaşlılarda %20 – 50'dir;
- Malnütrisyon nedenleri, yaş-ilişkili, medikal ve sosyo-psikolojik faktörlerin karışımıdır. İnflamasyon, anoreksi, kas kaybı ve enerji tükenmesini indükler. Kötü dental durum ve ilaçlarla birlikte, kognitif kayıp, depresyon ve yakınların kaybı da katkıda bulunur;
- Protein enerji malnütrisyonu morbidite ve mortalitede artış ve hastanede kalış süresinde uzama ile ilişkilidir. Malnütrisyon ayrıca kalça kırıkları, nazokomiyal enfeksiyonlar ve bası yarası gelişimini artırır. • Yaşlı bireyler mikronütrisyon yetersizliği riski altındadırlar (örneğin vit D ve vit B12). D vitamini yetersizliği osteoporoz ve kırık riskini artırır.

## 1. Giriş

20'li yaşlardan 80'li yaşlara doğru gıda alımında fizyolojik bir azalma olur (1). Bu “yaşlılık anoreksisi” olarak adlandırılır ve çoğu olguda yaşam döngüsü boyunca azalan yağsız kas kitlesine, enerji tüketimine ve fiziksel aktiviteye uygun bir yanıtıdır (2). Yaşlanma, oksidatif hasar, epigenetik değişiklikler, telomerik kısalma gibi faktörlerin sonucu olarak ortaya çıkan bir dejeneratif süreçtir (3). Bu süreç, anabolik rezistans ve artmış katabolizma ile bağlantılı kuran hastalıklar ile birlikte, yaşlıları patolojik kilo kaybı ve sonuçta malnütrisyon gelişmesi açısından yüksek riskli hale getirir.

## 2. Toplumda yaşayan, bakımevlerinde yaşayan ve hastanede yatan yaşlı hastalarda malnütrisyon prevalansı nedir?

Yaşlı bireylerde malnütrisyon prevalansının belirlenmesi, nütrisyonel durumunu değerlendirmede kullanılan araçlara ve çalışılan popülasyonun bulunduğu ortama bağlıdır. Değişik çalışmalarda bunun için antropometri (vücut kütle indeksi), yakın zamanlı kilo kaybı bilgileri, yeme bozuklukları ve bazen de biyokimyasal belirteçler kullanılmıştır. Mini Nütrisyonel Değerlendirme (MNA) yaşlı popülasyonda sıkça kullanılan kompozit nütrisyonel değerlendirme araçlarına bir örnek olarak verilebilir (4). Çalışmalar evde ve bakım evlerinde yaşayan ya da hastanede yatan yaşlı bireyler üzerinde yürütülmüştür. Çeşitli prevalans çalışmalarının sonuçlarına göre, toplumda yaşayan yaşlıların yaklaşık %5'i, bakımevlerinde kalanların %20-40'ı, hastanede yatanların da %20-50'si malnütriyona sahiptir (5,6). Yakın zamanda yapılan ve 11 değişik orijinli (toplum, bakımevi, hastane) çalışmadan 6000 yaşlı katılımcının analiz edildiği MaNuEL Çalışması, malnütrisyon belirtici olarak düşük kilo ağırlığı, kilo kaybı veya ikisini birlikte kullanarak benzer prevalans verileri vermiştir (7)

Üzerinden zaman geçse de halen değerini koruyan popülasyon kaynaklı Euronut-SENECA çalışması 12 ülkede 19 şehirde yaşayan 70-75 yaşarası 2600 bireyi kapsamıştır (8). Bu bireylerin %10'unda vücut kütle indekslerinin (VKİ) 20'nin altında olduğunu gösterilmiştir. Malnütrisyon, morbiditesi bulunan ve bakıma muhtaç kimselerde daha sıktır. Evde yaşayan ancak evde bakım servislerinden yardım alan yaşlılarda malnütrisyon oranı %8'dir (9). İstemsiz kilo kaybı toplumda yaşayıp bakım almayan yaşlılarda yaklaşık %10 (10) ve fonksiyonel olarak bakıma muhtaç yaşlılarda %25'tir (11).

Bakım evi ve huzur evlerindeki yaşlılar genellikle kırılabilir yapıdadırlar ve olguların çoğunda yandaş hastalıklar ile kognitif bozukluk bulunur. Bu ortamlardaki bakım yükü sosyal ve kültürel yapı ile değişkenlik gösterirken, bu durum malnütrisyon prevalansında geniş varyasyonlar ile yansır. Bu nedenle %20 ile %40 (5,12,13) arasında değerler rapor edilmiştir. 65 yaşın üzerinde 1368 birey üzerinde yapılan National Diet and Nutrition çalışması, bakım evlerindeki bireylerin düşük VKİ ölçümleri ve yakın zamanlı kilo kayıplarının birlikte değerlendirilmesine dayanarak %21'inde beslenme yetersizliği olduğunu göstermiştir (14). Nutrisyon günü (NutritionDay) girişimi Avusturya ile Almanya'da 2000'in üzerinde bakımevi kalanında personel değerlendirmelerine dayanarak yaptıkları araştırmada yetersiz beslenme oranı %10 ve VKİ < 20 kg/m<sup>2</sup> olma oranı %17 olarak bulunmuştur (15). İleri yaş, immobilizasyon, demans ve disfaji malnütrisyonun bağımsız risk faktörleridir. Helsinki'deki kurumlarda kalan neredeyse tüm yaşlıların MNA ile değerlendirilmesinde sadece %10'u iyi beslenmiş olarak değerlendirilmiştir (17)

Hastanede malnütrisyon prevalansı, kullanılan değerlendirme ölçeğine göre farklılık göstermekle birlikte %20-50 gibi daha da yüksek oranlarda bulunmaktadır (5,18,20). 18000 hastanede yatan yaşlı hastanın analiz edildiği bir meteanaliz, malnütrisyon, sarkopeni ve kırılabilirlik arasında kuvvetli bir birliktelik olduğunu göstermiştir; şöyle ki incelenen hastaların yaklaşık yarısının bu durumların 2 ya da 3'ü için risk altında olduğu belirtilmiştir (21). Toplumda yaşayan yaşlılarda her ne kadar malnütrisyon

oranları göreceli daha düşük olsa da, bu grupta yaşlılar, malnütrisyonlu bireylerin en büyük kısmını oluşturmaktadır. Örneğin, Avrupa'da toplum kaynaklı malnütrisyonlu yaşlı sayısı yaklaşık 4-8 milyon iken, hastane ve bakımevlerinde kalan toplam malnütrisyonlu yaşlı sayısı yaklaşık 2.5 milyondur.

### 3. Yaşlılarda Malnütrisyon Etiyolojisi

Malnütrisyon/protein-enerji malnütrisyonu, bir şekilde farklı fenotip ve altında yatan mekanizmaya sahip çeşitli durumlar için bir şemsiye konseptidir (22). Örneğin, kaşeksi hastalık ilişkili inflamasyon kaynaklı katabolizmayken (23), sarkopeni kısmen kaşeksi bağlı, ama ayrıca bağımsız bir yaş ilişkili durum olarak da kabul edilen kas kaybı ve güçsüzlüğüdür (24). Genellikle çok ileri yaşlılarda görülen kırılabilirlik organ rezervlerinde kayıp, kilo kaybı ve yaş ilişkili güçsüzlüktür (25). Fakirlik, savaş yada diğer doğal felakete bağlı açlık, özellikle dünyanın az gelişmiş bölgelerinde de olsahala gözlenebilmektedir. Azalmış gıda alımı ve artmış katabolizmanın somatik olduğu kadar bazı sosyal ve psikolojik de sebepleri vardır. Kaşeksi gibi hastalık ilişkili malnütrisyon, altında yatan hastalığa karşı oluşturulan inflamatuvar yanıtla bağlı gelişir. Yaşlanmanın kendisi aslında düşük-düzeyde bir inflamatuvar durumdur, ve bu durum "inflamm-aging" olarak adlandırılır (26). Kronik hastalıklar ile birlikte bu inflamasyon, beyinde anoreksik moleküllerin yanında proteolitik enzimler ve ubiquitin-proteozom sistemi gibi yolların inekspresyonunda artış gibi bir dizi katabolik süreç başlatır. İnsulin direnci ile birlikte proteoliz güçlü kas yıkıcı etkiye sahiptir. Vücut lipaz sistemlerindeki kombine inflamatuvar etki lipoliz olarak sonuçlanır. Yaşlanma ve hastalıkların üst üste binen inflamatuvar etkileri ile anabolik hormonların (testosteron, östrojen, GH/IGF-1, DHEA gibi) salınımında yaş-spesifik bir azalma vardır. Bu süreç hep birlikte "anabolik rezistans" denilen durumu oluşturur (27). Mitokondrilerde enerji üretiminden gelen serbest radikaller (reaktif oksidatif türler (ROS)) özellikle mitokondrial DNA'ya oksidatif hasar oluştururlar ki bunun da alevlenmiş hücresel apoptozu tetiklediği düşünülür (28).

Kognitif bozukluk, demans ve depresyon malnütrisyonun arkasındaki nörodejeneratif ve nörolojik mekanizmalardır. Yakın kaybı ve azalmış sosyal çevre yaşlılarda depresyonun sık nedenleridir.

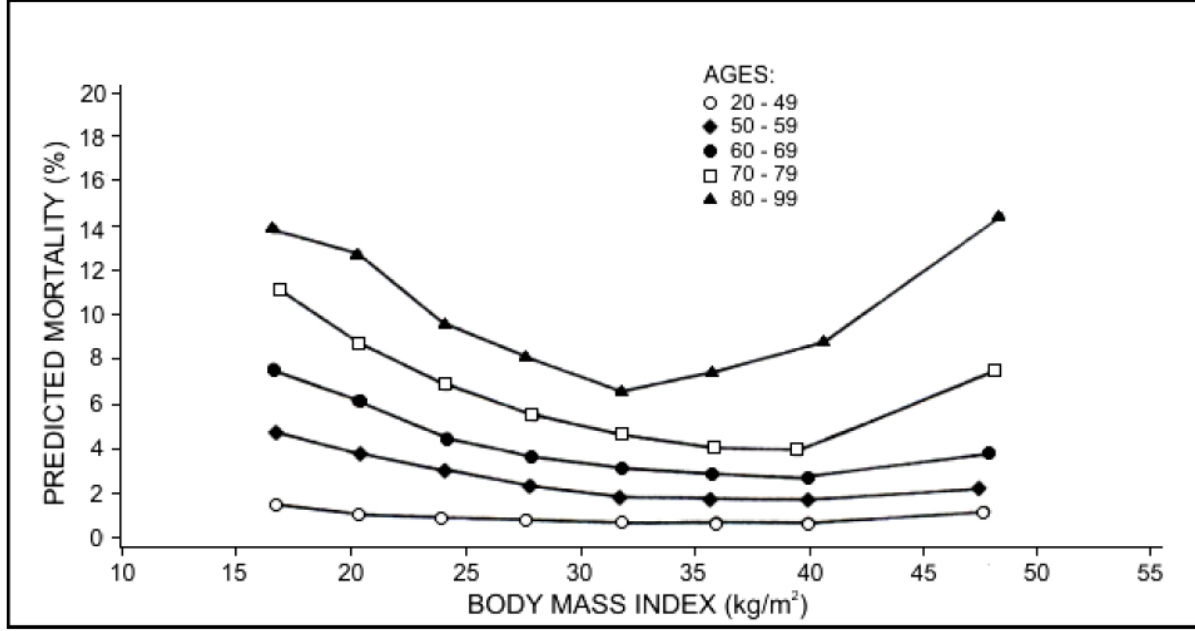
### 4. Malnütrisyonun yaşlılardaki sonuçları nelerdir?

İlginç olarak, İngiltere Nütrisyon Derneği (BAPEN) tarafından yaptırılan sağlık ekonomisi hesaplamaları, malnütrisyonun toplumsal maliyetinin obezitenin iki katı olduğunu ortaya koymaktadır (29). Bu maliyetin yarısının direkt hastane bakımından kaynaklanırken, diğer yarısının toplum bakımındaki artmış ihtiyaçlarla ilişkili olduğu düşünülmüştür.

Tüm çalışmalar, yaşlı bireylerde VKİ, kilo kaybı ya da besin alımı ile değerlendirilen nütrisyon durumu ile **morbidite ve mortalite** arasında bir ilişkinin varlığını rapor etmektedir (30,31). Geniş ölçekli prospektif gözlemsel çalışmalar, yaşlı bireylerde düşük kilolu olmanın obeziteye göre hayatı daha çok tehdit ettiğini açıkça göstermişlerdir. 70-75 yaşarası yaklaşık 9200 Amerika'lı arasında en yüksek 10 yıllık sağkalım VKİ 25 ile 30 kg/m<sup>2</sup> arasında olanlarda bulunmuştur. VKİ < 20 kg/m<sup>2</sup> olanlardaki mortalite ise VKİ > 35 kg/m<sup>2</sup> olanlarla kıyaslandığında daha yüksek bulunmuştur (32). 65 yaş üstü yaklaşık 13000 kişinin 7 yıl takip edildiği benzer bir çalışmada da hastalık-güçsüzlük riski VKİ başlangıçta 25 kg/m<sup>2</sup> civarı olanlarda en düşük bulunurken, sağkalımın 30 kg/m<sup>2</sup> civarında en yüksek olduğu belirlenmiştir (33).

Mortalite, 8428 yatan hastada VKİ'nin bir fonksiyonu olarak araştırılmıştır. 20-40 yaş arası hastalarda, VKİ 20 -40 kg/m<sup>2</sup> arasındakiler ile karşılaştırıldıklarında, mortalite zayıflarda (VKİ < 18 kg/m<sup>2</sup>) ikiye

katlanmış; bununla birlikte 70-79 yaş arası hastalarda, VKİ 32-40 kg/m<sup>2</sup> arası değişen grupla kıyaslandığında zayıflarda (VKİ <18 kg/m<sup>2</sup>) mortalite üçe katlanmıştır (34) (Şekil.1).



**Şekil 1.** Hastanede yatan 8428 hastada değişen yaş gruplarında VKİ ve mortalite arasındaki ilişki (34. referanstan alıntıdır)

Ardışık 400 hastayı içeren bir çalışmada VKİ, 1 yıllık mortalitenin en güçlü belirteci olarak ortaya çıkarken, tanı ve yaşın da önüne geçmiştir (35). Benzer şekilde, NutritionDay programından gelen veriler, hastanede yatan en yaşlı hasta grubunda azalmış gıda alımının 40günlük mortalite oranlarını arttırdığını, servis edilen yemeğin hepsini yiyen grupta %2'den az olan oranın hepsini yemeyen grupta %16 ya çıktığını göstermiştir. Bu sonuçlar hastalık şiddetine göre düzeltildiğinde de aynı kalmıştır (36).

**İmmün sistem** yüksek hücre döngüsüne sahip olduğu için besin eksikliklerine çok hassastır. Bu nedenle immüsupresyon ve sonuç olarak artmış enfeksiyon riski malnütrisyonun en temel sonuçlarından (37). VKİ ve düzeltilmiş kas alanına göre ciddi malnütrisyonlu olarak değerlendirilen hastanede yatan yaşlı hastalarda sepsis epizotları anlamlı olarak daha sık bulunmuştur (38).

Yetersiz beslenmenin bir diğer çarpıcı özelliği de kas kitlesi kaybı olan **sarkopenidir** (23,39). Kas güçsüzlüğü ile birlikte kilo kaybı kırılganlık tanısını oluşturur (40). Sarkopeni ve PEM ile ilişkili bir diğer durum olan osteoporoz birlikteliği; yürüyüş bozuklukları, düşmeler ve **kırıklar** gibi kas-iskelet sistemi sorunlarına zemin hazırlar. Kırık insidansı ayrıca aşağıdaki nedenlerle artar:

- Düşük protein ve kalsiyum alımı ve D vitamini eksikliğinin kemik kütlesine etkisi
- Düşme halinde kemiği koruyan yağ kütlesinde azalma

Osteoporotik kırıklarla ilgili bir çalışmada 6700 kadın başlangıç ve ortalama 6 yıl sonunda tartılmıştır. Yaş, sigara içimi, fiziksel aktivite, östrojen kullanımı, ek hastalıklar, sağlık durumu, vücut ağırlığı, femur boynu kemik kütlesi ve kalkaneus kemik kütlesindeki değişim oranına göre düzeltmeler yapıldıktan sonra, kilo veren kadınların proksimal femur, pelvis ve proksimal humerus kırıkları için anlamlı derecede artmış risk altında olduğu saptanmıştır (her %10 kilo kaybı için yaşa göre düzeltilmiş RR:

1.68; %95 GA 1.17-2.41) (41). 255 kalça kırığı olan hastada, MNA ile manutrisyon veya malnütrsiyon riski oranı >%50 bulunmuş ve mortalite oranı malnütrsiyonu olanlarda daha yüksek saptanmıştır (42).



**Şekil 2.** Malnütrsiyon olan yaşlı bir hastada kalça kırığı.

Malnütrsiyon **bası yaralarının** oluşma riskini artırır (Şekil.3). Düşük protein ve enerji alımı, düşük VKİ ve albumin değerleri yaşlı hastalarda bası yaralarının oluşması için risk faktörleridir (43,44). Ek olarak, 4 klinik çalışmanın bir meta analizi oral besin desteklerinin risk altındaki hastalarda bası yaralarının insidansını anlamlı bir şekilde azaltabileceğini göstermiştir (OR 0.75, %95 GA 0.62-0.89) (45).



**Şekil 3.** Beslenme yetersizliği bulunan yaşlı bir hastada evre 3 bası yarası

Depresyon malnütrsiyonun sık sebeplerinden birisidir. **Depresyon** aynı zamanda malnütrsiyonun gözden kaçan komplikasyonlarından da birisidir. 34 genç gönüllünün 6 ay boyunca açlıkla izlendiği ve Vücut kilolarında %25 kayıp olan Minnesota Açlık Çalışmasının beklenmeyen sonuçlarından birisi de katılımcıların duygu durumundaki depresyon, apati ve irritabilite gibi değişimlerdi (46). Bu değişikliklerin nütrisyon desteği sonrası kaybolduğu gözlemlendi. Bu gözlemlerin kuvvetle muhtemel yaşlılarda da aynen geçerli olduğu beklenebilir.

Bütün bu veriler yaşlı insanlarda malnütrisyonun **kötü yaşam kalitesi** ile ilişkisinin sadece bir parçasını göstermesi açısından anlamlıdır (12,47,48).

#### **4. Peki ya Mikronütrientler?**

Yaşlı insanlar mikronütrient yetmezliği açısından risk altındadır. Bu durum, düşük gıda alımı kronik hastalıklar ya da ilaçlara bağlı olabilir. EuronutSENECA çalışmasında 74-79 yaşları arasında 1005 yaşlının analizinde, erkeklerin 1/4 ü ve kadınların ise yarısında kalsiyum, demir, retinol,  $\beta$ -karoten, tiamin, pridoksin ve C vitamini gibi mikronütrientlerden en az bir tanesinde diyet ile yetersiz alım söz konusuydu (49). 52). Bakım evlerindeki ve hastanedeki yaşlılarda özellikle tiamin, pridoksin, kobalamin, folat, C vitamini, E vitamini ve selenyum açısından mikronütrient yetersizliği daha yüksek gözükmemektedir (50). Düşük kalsiyum alımı ve düşük D vitamini düzeyleri osteoporoz riskini arttırmalar. Müdahale çalışmaları, kalsiyum ve D vitamini desteğinin (en az 700 IU/gün) yaşlı popülasyonlarda kalça kırığı insidansını azaltabileceğini göstermiştir (51,52). Vücuttaki hemen her hücre D vitamini reseptörlerine sahiptir, bu da D vitamininin potansiyel geniş etki spektrumunu gösterir. Meta analizler vitamin D desteğinin yaşlılarda düşme insidansını azalttığını göstermektedirler (53). D vitamini yetmezliğinin immunolojik, nörolojik, ve psikiyatrik bozukluklara yol açtığı ileri sürülse de, Amerikan Tıp Enstitüsünün güncel kanıta dayalı uzmanlarının konsensus toplantıları sonucunda kırıkların önlenmesi dışında bir başka klinik durum için yaşlılarda D vitamini desteğini önermek için yeterli kanıt olmadığı sonucuna varmışlardır (54).

Daha genç erişkinlerde olduğu gibi yaşlılarda da ciddi mikronütrient yetersizliği iyi bilinen spesifik klinik semptomlara sebep olur ve tedavi edilmelidir. Ancak yaşlılarda çoğu mikronütrient yetersizlikleri hafif derecededir ve klinik sonuçlarının tahmin edilmesi güçtür. Mikronütrient müdahale çalışmalarının çelişkili sonuçları vardır. Yine de bakımevi veya hastanedeki yaşlı “az yiyenlerde” malnütrisyon riski multivitamin suplemanlarının birazda kolayca kullanılmalarını haklı çıkartır.

#### **6. Özet**

Malnütrisyon hastanede ve bakımevlerinde kalan yaşlılarda sıktır (%20-50). Her ne kadar malnütrisyon sıklığı daha az olsa da (~%5), malnütrisyonlu yaşlıların çoğunluğunu toplumda yaşayan yaşlılar oluşturmaktadır. Yaş-ilişkili dejeneratif süreç ve inflamasyon gibi medikal katabolik süreçler, kognitif yetersizlik ve yakın kaybı gibi sosyo-psikolojik faktörlerle de ilişkiye girerek malnütrisyonu yaşlılarda sık karşılaşılan bir durum haline getirirler. Malnütrisyon, morbidite ( enfeksiyonlar, kırıklar gibi), mortalite, fonksiyon (sarkopeni ve kırılabilirlik gibi) ve yaşam kalitesi üzerine olumsuz etkileri vardır. Yaşlılarda makronütrient ve mikronütrient durumlarının her ikisi de önemli rollere sahiptir.

#### **7. Kaynaklar**

1. Wakimoto P, Block G. Dietary intake, dietary patterns, and changes with age: an epidemiological perspective. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2001;56 Spec No 2:65-80
2. Wilson MMG, Morley JE. Invited Review: Aging and energy balance. J Appl Physiol 2003;95:1728-1736.
3. López-Otín C, Blasco MA, Partridge L, Serrano M, Kroemer G. The hallmarks of aging. Cell. 2013 Jun 6;153(6):1194-217. doi: 10.1016/j.cell.2013.05.039. PMID: 23746838; PMCID: PMC3836174.

4. Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. Educational and Clinical Practice Committee, European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN). ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr* 2003;22:415-21.
5. Kaiser MJ, Bauer JM, R msch C, Uter W, Guigoz Y, Cederholm T, Thomas DR, Anthony P, Charlton KE, Maggio M, Tsai AC, Vellas B, Sieber CC for the MNA International Group. Frequency of malnutrition in the older: A multinational perspective using the Mini Nutritional Assessment (MNA<sup>®</sup>). *J Am Ger Soc* 2010;58:1734-8.
6. Tsai AC, Chang TL, Yang TW, Chang-Lee SN, Tsay SF. A modified mini nutritional assessment without BMI predicts nutritional status of community-living older in Taiwan. *J Nutr Health Aging* 2010;14:183-9.
7. Wolters M, Volkert D, Streicher M, Kiesswetter E, Torbahn G, O'Connor EM, O'Keeffe M, Kelly M, O'Herlihy E, O'Toole PW, Timmons S, O'Shea E, Kearney P, van Zwiene-Pot J, Visser M, Maitre I, Van Wymelbeke V, Sulmont-Ross  C, Nagel G, Flechtner-Mors M, Goisser S, Teh R, Hebestreit A; MaNuEL consortium. Prevalence of malnutrition using harmonized definitions in older adults from different settings – A MaNuEL study. *Clin Nutr* 2019;38(5):2389-2398.
8. Euronut-SENECA, a concerted action on nutrition and health in the European community. *Eur J Clin Nutr* 1991;45 (suppl 3).
9. Saletti A, Johansson L, Yifter-Lindgren E, Wissing U,  sterberg K, Cederholm T. Nutritional status and a three-year follow-up in older receiving support at home. *Gerontology* 2005;51:192-198.
10. Wallace JI, Schwartz RS, LaCroix AZ, Uhlmann RF, Pearlman RA. Involuntary weight loss in older outpatients: incidence and clinical significance. *J Am Geriatr Soc* 1995;43:329-37.
11. Payette H, Coulombe C, Boutier V, Gray-Donald K. Nutrition factors for institutionalisation in a free-living functionally-dependent older population. *J Clin Epidemiol* 2000;53:579-87.
12. Crogan NL, Pasvogel A. The influence of protein-calorie malnutrition on quality of life in nursing homes. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2003;58:159-64.
13. Saletti A, Yifter-Lindgren E, Johansson L, Cederholm T. Nutritional status according to Mini Nutritional Assessment in an institutionalized older population in Sweden. *Gerontology* 2000;46:139-45.
14. Margetts BM, Thompson RL, Elia M, Jackson AA. Prevalence of risk of undernutrition is associated with poor health status in older people in the UK. *Eur J Clin Nutr* 2003;57:69-74.
15. Valentini L, Schindler K, Schlaffer R, Bucher H, Mouhieddine M, Steininger K, Tripamer J, Handschuh M, Schuh C, Volkert D, Lochs H, Sieber CC, Hiesmayr M. The first nutriionDay in nursing homes: participation may improve malnutrition awareness. *Clin Nutr* 2009;28:109-16.
16. Soini H, Muurinen S, Routasalo P, Sandelin E, Savikko N, Suominen M, Ainamo A, Pitkala KH. Oral and nutritional status--Is the MNA a useful tool for dental clinics. *J Nutr Health Aging* 2006;10:495-499.
17. Torma J, Winblad U, Cederholm T, Saletti A. Does undernutrition still prevail among nursing home residents? *Clin Nutr* 2013;32:562-8.
18. Persson M, Brismar K, Katzarski K, Nordenstr m J, Cederholm T. Nutritional status by Subjective global assessment and Mini nutritional assessment predict mortality in geriatric patients. *J Am Ger Soc* 2002;50:1996-2002.
19. Pablo AM, Izaga MA, Alday LA. Assessment of nutritional status on hospital admission: nutritional scores. *Eur J Clin Nutr* 2003;57:824-31.
20. Thomas DR, Zdrowski CD, Wilson MM et al. Malnutrition in subacute care. *Am J Clin Nutr* 2002;75:308-13.
21. Ligthart-Melis GC, Luiking YC, Kakourou A, Cederholm T, Maier AB, de van der Schueren MAE. Frailty, Sarcopenia, and Malnutrition Frequently (Co-)occur in Hospitalized Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc.* 2020 Apr 20:S1525-8610(20)30251-6.

22. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Compher C, Correia I, Bischoff SC, Higashiguchi T, Holst M, Jensen GL, Malone A, Muscaritoli M, Nyulasi I, Pirlich M, Rothenberg E, Schindler K, Schneider SM, de van der Schueren MAE, Sieber C, Valentini L, Yu JC, Van Gossum A, Singer P. ESPEN Guidelines on Definitions and Terminology of Clinical Nutrition. *Clin Nutr* 2017;36:4964.
23. Evans WJ, Morley JE, Argilés J, Bales C, Baracos V, Guttridge D, Jatoi A, Kalantar-Zadeh K, Lochs H, Mantovani G, Marks D, Mitch WE, Muscaritoli M, Najand A, Ponikowski P, Rossi Fanelli F, Schambelan M, Schols A, Schuster M, Thomas D, Wolfe R, Anker SD. Cachexia: a new definition. *Clin Nutr* 2008;27:793-9.
24. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, Cooper C, Landi F, Rolland Y, Sayer AA, Schneider SM, Sieber CC, Topinkova E, Vandewoude M, Visser M, Zamboni M; Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing* 2019;48:601. Erratum for: *Age Ageing* 2019;48:16-31.
25. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, Seeman T, Tracy R, Kop WJ, Burke G, McBurnie MA; Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001;56:M146-56.
26. Cevenini E, Monti D, Franceschi C. Inflamm-aging. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2013;16:14-20.
27. Morton RW, Traylor DA, Weijs PJM, Phillips SM. Defining anabolic resistance: implications for delivery of clinical care nutrition. *Curr Opin Crit Care* 2018;24(2):124-130.
28. Schöttker B, Saum KU, Jansen EH, Boffetta P, Trichopoulou A, Holleczer B, Dieffenbach AK, Brenner H. Oxidative stress markers and all-cause mortality at older age: a population-based cohort study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2015;70:518-24.
29. Elia M. The cost of disease-related malnutrition in the UK and economic considerations for the use of oral nutritional supplements (ONS) in adults. *Health Economic Report on Malnutrition in the UK. BAPEN Reports 2012*
30. Akner G, Cederholm T. Nutritional treatment of protein-energy malnutrition in chronic non-malignant disorders. *Am J Clin Nutr* 2001;74:6-24.
31. Söderström L, Rosenblad A, Adolfsson ET, Saletti A, Bergkvist L. Nutritional status predicts preterm death in older people: a prospective cohort study. *Clin Nutr* 2014;33(2):354-9.
32. Flicker L, McCaul KA, Hankey GJ, Jamrozik K, Brown WJ, Byles JE, Almeida OP. Body mass index and survival in men and women aged 70 to 75. *J Am Geriatr Soc* 2010;58:234-41.
33. Al Snih S, Ottenbacher KJ, Markides KS, Kuo YF, Eschbach K, Goodwin JS. The effect of obesity on disability vs mortality in older Americans. *Arch Intern Med* 2007;167:774-80.
34. Potter JF, Schafer DF, Bohi RL. In-hospital mortality as a function of body mass index: an age-dependent variable. *J Gerontol* 1988;43:M59-63.
35. Flodin L, Svensson S, Cederholm T. Body mass index as a predictor of one-year mortality in geriatric patients. *Clin Nutr* 2000;19:121-25.
36. Hiesmayr M, Schindler K, Pernicka E, Schuh C, Schoeniger-Hekele A, Bauer P, Laviano A, Lovell AD, Mouhieddine M, Schuetz T, Schneider SM, Singer P, Pichard C, Howard P, Jonkers C, Grecu I, Ljungqvist O; NutritionDay Audit Team. Decreased food intake is a risk factor for mortality in hospitalised patients: the NutritionDay survey 2006 *Clin Nutr* 2009;28:484-91.
37. Tannou T, Koeberle S, Manckoundia P, Aubry R. Multifactorial immunodeficiency in frail elderly patients: Contributing factors and management. *Med Mal Infect* 2019;49(3):167-172.
38. Potter J, Klipstein K, Reilly JJ, Roberts M. The nutritional status and clinical course of acute admissions to a geriatric unit. *Age Ageing* 1995;24:131-6.



39. Muscaritoli M, Anker SD, Argiles J, Aversa Z, Bauer J, Biolo G, Boirie Y, Bosaeus I, Cederholm T, Costelli P, Fearon K, Laviano A, Maggio M, Rossi Fanelli F, Schneider SM, Schols A, Sieber C, Consensus definition of sarcopenia, cachexia and precachexia: Joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) "cachexia/anorexia in chronic wasting diseases" and "nutrition in geriatrics". *Clin Nutr* 2010;29:154-59.
40. Strandberg T, Pitkälä K, Tilvis R. Frailty in older people. *Eur Ger Med* 2011;2:344-55.
41. Ensrud KE, Cauley J, Lipschutz R, Cummings SR. Weight change and fractures in older women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Arch Intern Med* 1997;157:857-63.
42. Koren-Hakim T, Weiss A, HersHKovitz A, Otrateni I, Anbar R, Gross Nevo RF, Schlesinger A, Frishman S, Salai M, Beloosesky Y. Comparing the adequacy of the MNA-SF, NRS-2002 and MUST nutritional tools in assessing malnutrition in hip fracture operated older patients. *Clin Nutr* 2015pii:S0261-5614(15)00193-4. doi:10.1016/j.clnu.2015.07.014.
43. Litchford MD, Dorner B, Posthauer ME. Malnutrition as a Precursor of Pressure Ulcers. *Adv Wound Care* 2014;3:54-63.
44. EPUAP (European Pressure Ulcer Advisory Panel). [www.epuap.org](http://www.epuap.org)
45. Stratton RJ, Ek AC, Engfer M et al. Enteral nutritional support in prevention and treatment of pressure ulcers: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev* 2005;4:422-50.
46. Brozek J. Bibliographical note on behavioral aspects: on the margin of the 50th anniversary of the Minnesota Starvation-Nutritional Rehabilitation experiment. *Percept Mot Skills* 1995;81:395-400.
47. Amarantos E, Martinez A, and Dwyer J. Nutrition and quality of life in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001;56: 54-64.
48. Brantervik AM, Jacobsson IE, Grimby A, Wallen TC, Bosaeus IG. Older hospitalised patients at risk of malnutrition: correlation with quality of life, aid from the social welfare system and length of stay? *Age Ageing* 2005;34:444-9.
49. de Groot CP, van den Broek T, van Staveren W. Energy intake and micronutrient intake in older Europeans: seeking the minimum requirement in the SENECA study. *Age Ageing* 1999;28:469-74.
50. Biesalski HK, Brummer RJ, Konig J et al. Micronutrient deficiencies. Hohenheim Consensus Conference. *Eur J Nutr* 2003;42:353-63.
51. Jackson RD, LaCroix AZ, Gass M et al. Calcium plus vitamin D supplementation and the risk of fractures. *N Engl J Med* 2006;354:669-83.
52. Grant AM, Avenell A, Campbell MK et al. RECORD Trial Group. Oral vitamin D3 and calcium for secondary prevention of low-trauma fractures in older people (Randomised Evaluation of Calcium Or vitamin D, RECORD): a randomised placebo controlled trial. *Lancet* 2005;365:1621-8.
53. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Staehelin HB, Orav JE, Stuck AE, Theiler R, Wong JB, Egli A, Kiel DP, Henschkowski J. Fall prevention with supplemental and active forms of vitamin D: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Br Med J* 2009;339:b3692. doi: 10.1136/bmj.b3692.
54. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. 2010 [www.iom.edu/vitamind](http://www.iom.edu/vitamind)