

Ölçü Birimleri Birleşik Kodu Nedir, Nasıl Kullanılır?

İçindekiler

UCUM Nedir?	1
UCUM neyi standartlaştırır?	2
Laboratuvarlarda sık kullanılan UCUM kodları	2
Temel yazım kuralları	3
1. Büyük ve küçük harf önemlidir	3
2. Mikro öneki sistem kodunda u ile yazılır	3
3. Çarpma için nokta kullanılır	3
4. Üsler birimin hemen arkasına yazılır	4
5. Bölme işareti / ile gösterilir	4
6. Uluslararası birim köşeli parantezle yazılır	4
7. Boşluk kullanılmaz	4
FHIR içinde UCUM nasıl kullanılır?	4
“unit” ile “code” neden ayrı tutulur?	5
HbA1c açısından önemli bir uyarı	6
Bir kurumda nasıl uygulanmalıdır?	8
En önemli ilke	10
Önemli noktalar	11

Bu yazıda, dijital sistemler ve yapay zekâ uygulamaları için gerekli olan güvenilir veri alışverişinde ölçü birimlerinin standart biçimde kodlanması **işlenmektedir**. Öncelikle Ölçü Birimleri Birleşik Kod (Unified Code for Units of Measure, UCUM) Sistemi açıklanmakta; ardından UCUM’un Hızlı Sağlık Hizmeti Birlikte İşlerlik Kaynakları (Fast Healthcare Interoperability Resources, FHIR) kapsamında nasıl kullanılacağı örneklerle gösterilmektedir.

UCUM Nedir?

Ölçü Birimleri Birleşik Kodu (Unified Code for Units of Measure UCUM), ölçüm birimlerinin bilgi sistemleri arasında **tek anlamlı ve bilgisayar tarafından işlenebilir biçimde iletilmesini** sağlayan kodlama sistemidir.

UCUM yeni ölçüm birimleri tanımlamaz. “mg/dL”, “mmol/L”, “mmHg” gibi mevcut birimlerin bilgisayar sistemlerinde nasıl kodlanacağını belirler. Temel amacı; Laboratuvar Bilgi Sistemi (LBS), Hastane Bilgi Sistemi (HBYS), Elektronik Sağlık Sistemi (ESK), cihaz ara yazılımları (middleware) ve FHIR sunucuları arasında birimlerin yazım farklılıklarından doğan belirsizliği önlemektir. UCUM Specification (<https://ucum.org/ucum>).

Örneğin, aynı birim farklı sistemlerde şöyle yazılabilir:

- mg/dL
- mg/dl
- MG/DL
- mg / dL
- mg·dL⁻¹

İnsan bunların aynı şeyi ifade ettiğini anlayabilir; bilgisayar her zaman anlayamaz. UCUM bu birimi tek bir kodla ifade eder: mg/dL

UCUM neyi standartlaştırır?

Bir laboratuvar sonucu üç ayrı unsurdan oluşur:

Unsur	Kullanılan standart	Örnek
Ne ölçüldü?	LOINC	HbA1c, glukoz, kreatinin ve klinik için geçerli bilgiler
Sonuç değeri	Sayısal değer	48
Hangi birimle?	UCUM	mmol/mol

Dolayısıyla UCUM:

- testin adını tanımlamaz;
- ölçüm yöntemini tanımlamaz;
- örnek türünü tanımlamaz;
- yalnız **ölçüm sonucunun birimini (ölçüyü) kodlar**.

Örneğin, mg/dL tek başına bir sonucun glukoz mu, kreatinin mi veya kolesterol mü olduğunu göstermez. Ölçümün kimliği LOINC koduyla, birimi UCUM koduyla belirtilmelidir.

Laboratuvarlarda sık kullanılan UCUM kodları

İnsan tarafından gösterim	UCUM kodu	Açıklama
mmol/L	mmol/L	Milimol/litre
µmol/L	umol/L	Mikromol/litre
mg/dL	mg/dL	Miligram/desilitre

mg/L	mg/L	Miligram/litre
g/L	g/L	Gram/litre
g/dL	g/dL	Gram/desilitre
mmol/mol	mmol/mol	HbA1c IFCC birimi
%	%	Yüzde
mIU/L	m[IU]/L	Miliuluslararası birim/litre
U/L	U/L	Birim/litre
10 ⁹ /L	10*9/L	Hücre sayısı
mmHg	mm[Hg]	Milimetre cıva
°C	Cel	Celsius derece
mL/dk	mL/min	Mililitre/dakika
mL/dk/1,73 m ²	mL/min/{1.73_m2}	eGFR gösterimi
mg/g kreatinin	mg/g{creat}	UACR için kullanılan ifade

Burada {creat} veya {1.73_m2} gibi süslü parantez içindeki ifadeler **açıklamadır**. UCUM açısından birimin matematiksel anlamını değiştirmez. Bu nedenle ölçümün klinik anlamı yalnızca birimden değil, ilgili LOINC kodundan ve FHIR profilinden anlaşılmalıdır.

Temel yazım kuralları

1. Büyük ve küçük harf önemlidir

UCUM kodları büyük-küçük harfe duyarlıdır:

- mL: mililitre
- ML: geçerli bir mililitre kodu değildir
- L: litre
- dL: desilitre
- mmol: milimol

Bu nedenle LBS’de tüm kodların otomatik olarak büyük veya küçük harfe dönüştürülmesi hatalıdır.

2. Mikro öneki sistem kodunda “u” ile yazılır

İnsanlara gösterilen birim: µmol/L

UCUM kodu: umol/L

Böylece farklı karakter setlerinden kaynaklanabilecek “µ-μ-u” karışıklığı önlenir.

3. Çarpma için nokta kullanılır

mg.kg-1.d-1

Bu ifade mg/kg/gün gibi bileşik birimleri kodlamak için kullanılabilir.

4. Üsler birimin hemen arkasına yazılır

m2
m3
cm2

Örneğin metrekare UCUM kodunda m2 olarak yazılır; m^2 kullanılmaz.

5. Bölme işareti / ile gösterilir

mg/dL
mmol/L
mL/min

6. Uluslararası birim köşeli parantezle yazılır

[IU]
m[IU]/L
IU/L yerine UCUM bakımından doğru kod [IU]/L biçimindedir.

7. Boşluk kullanılmaz

Doğru: mmol/L
Yanlış: mmol / L

UCUM belirtimi birim terimlerinde boşluk kullanılmamasını ister. Çarpma da boşlukla değil noktayla gösterilir (<https://ucum.org/ucum>).

FHIR içinde UCUM nasıl kullanılır?

FHIR'de sayısal bir laboratuvar sonucu çoğunlukla Observation.valueQuantity içinde iletilir. Quantity şu alanları içerir:

- value: sayısal sonuç
- unit: kullanıcıya gösterilecek birim
- system: kodlama sisteminin adresi
- code: makinenin işleyeceği UCUM kodu

HbA1c IFCC örneği

```
"valueQuantity": {  
  "value": 48,  
  "unit": "mmol/mol",
```

```
"system": "http://unitsofmeasure.org",  
"code": "mmol/mol"  
}
```

Glukoz örneği

```
"valueQuantity": {  
  "value": 126,  
  "unit": "mg/dL",  
  "system": "http://unitsofmeasure.org",  
  "code": "mg/dL"  
}
```

FHIR’de unit, ekranda gösterilecek metindir; code ise bilgisayar tarafından işlenecek birim kodudur. Birim kodu verilmişse system alanının da verilmesi zorunludur. UCUM’un kod sistemi adresi: <http://unitsofmeasure.org>

FHIR, kodlanabilen bir birim için UCUM kullanılmasını önerir. FHIR R4 Quantity (<https://hl7.org/fhir/R4/datatypes.html#Quantity>), Value Set (<https://hl7.org/fhir/R4/valueset-ucum-units.html>)

“unit” ile “code” neden ayrı tutulur?

Kullanıcıya Türkçe ve alışılmış bir gösterim sunulabilirken bilgisayara değişmeyen standart kod gönderilebilir.

Örneğin:

```
{  
  "value": 90,  
  "unit": "mL/dk/1,73 m2",  
  "system": "http://unitsofmeasure.org",  
  "code": "mL/min/{1.73_m2}"  
}
```

Burada:

- unit: klinisyenin ekranda gördüğü gösterimdir.

- code: sistemler arasında iletilen UCUM ifadesidir.

Bu ayırım, klinik raporun okunabilirliği ile birlikte işlerliği aynı anda sağlar.

HbA1c açısından önemli bir uyarı

HbA1c sonuçlarında:

- IFCC sonucu: mmol/mol
- NGSP sonucu: %

olarak kodlanabilir. Ancak bunlar yalnızca iki sıradan birim dönüşümü gibi ele alınmamalıdır.

IFCC ve NGSP sonuçları arasındaki ilişki uluslararası ana denklemle kurulur:

$$\text{NGSP}(\%) = 0.09148 \times \text{IFCC}(\text{mmol/mol}) + 2.152$$

Bu ilişki sıfırdan geçen basit bir mmol/mol–% dönüşümü değildir. Dolayısıyla genel amaçlı bir UCUM dönüştürücüsü kullanılarak HbA1c'nin IFCC sonucundan NGSP sonucuna otomatik dönüşüm yapılması uygun değildir. Dönüşüm, HbA1c'ye özgü ana denklem ve ilgili LOINC kodlarıyla yönetilmelidir.

Örneğin çift birimli raporlama:

Aşağıdaki örnekte IFCC ve NGSP sonuçları, aynı FHIR Bundle içinde farklı LOINC ve UCUM kodları taşıyan iki ayrı Observation olarak gösterilmiştir. NGSP sonucu, IFCC sonucundan ana denklemle hesaplandığı için derivedFrom alanıyla IFCC sonucuna bağlanmıştır.

```
{
  "resourceType": "Bundle",
  "type": "collection",
  "entry": [
    {
      "resource": {
        "resourceType": "Observation",
        "id": "hba1c-ifcc",
        "status": "final",
        "code": {
```

```

"coding": [
  {
    "system": "http://loinc.org",
    "code": "59261-8",
    "display": "Hemoglobin A1c/Hemoglobin.total standardized per IFCC-RMP for CDT
in Blood"
  }
],
"valueQuantity": {
  "value": 48,
  "unit": "mmol/mol",
  "system": "http://unitsofmeasure.org",
  "code": "mmol/mol"
}
},
{
  "resource": {
    "resourceType": "Observation",
    "id": "hba1c-ngsp",
    "status": "final",
    "code": {
      "coding": [
        {
          "system": "http://loinc.org",

```

```
{
  "code": "4548-4",
  "display": "Hemoglobin A1c/Hemoglobin.total in Blood"
}
],
},
"valueQuantity": {
  "value": 6.5,
  "unit": "%",
  "system": "http://unitsofmeasure.org",
  "code": "%"
},
"derivedFrom": [
  {
    "reference": "Observation/hba1c-ifcc"
  }
]
}
}
```

Bir kurumda nasıl uygulanmalıdır?

Uygulama için şu sıra izlenebilir:

1. LBS’de kullanılan bütün birimler envantere alınır.
2. Aynı anlama gelen farklı yazımlar belirlenir.
3. Her yerel birim uygun UCUM koduyla eşleştirilir.
4. Her test için kabul edilecek birim veya birimler tanımlanır.
5. LOINC–UCUM eşleştirme matrisi hazırlanır.
6. Cihazdan gelen yerel birimler ETL veya arayüz katmanında UCUM’a dönüştürülür.

7. FHIR çıktısında value, unit, system ve code alanları ayrı ayrı doldurulur.
8. Kodlar UCUM doğrulayıcısından geçirilir.
9. Sayısal birim dönüşümleri ayrıca doğrulanır.
10. Belirsiz veya klinik bağlama bağlı dönüşümler otomatik yapılmaz.

Örnek eşleştirme tablosu:

Yerel test	Örnek ve ölçüm özelliği	Yerel birim	LOINC	UCUM kodu	Alternatif gösterim veya dönüşüm
HbA1c–IFCC	Kanda IFCC referans ölçüm prosedürüne göre madde miktarı oranı	mmol/mol	59261-8	mmol/mol	NGSP yüzde değeri gerekiyorsa IFCC–NGSP ana denklemi
HbA1c–NGSP	Kanda NGSP/DCCT ile uyumlu kütle oranı	%	4548-4	%	IFCC değeri gerekiyorsa IFCC–NGSP ana denklemi
Açlık glukozu	Serum veya plazmada kütle konsantrasyonu	mg/dL	1558-6	mg/dL	mmol/L ile bildirilecekse LOINC 14771-0, UCUM mmol/L
Kreatinin	Serum veya plazmada kütle konsantrasyonu	mg/dL	2160-0	mg/dL	µmol/L ile bildirilecekse LOINC 14682-9, UCUM umol/L
eGFR–CKD-EPI 2021	Kreatinine dayalı CKD-EPI 2021 eşitliğiyle hesaplanan glomerüler filtrasyon hızı	mL/dk/1,73 m ²	98979-8	mL/min/{1.73_m2}	Dönüşüm yok; kullanılan hesaplama eşitliği belirtilmeli
UACR	İdrarda albümin/kreatinin kütle oranı	mg/g kreatinin	9318-7	mg/g{creat}	Kullanılan oran ve birime göre LOINC–UCUM eşleştirmesi doğrulanmalı

Açıklama: LOINC kodu yalnız test adına göre seçilmez. Ölçülen bileşen, ölçüm özelliği, örnek türü, zaman, sonuç ölçeği ve gerektiğinde yöntem birlikte değerlendirilir. Bu nedenle birimin değiştirilmesi bazı durumlarda yalnız UCUM kodunun değil, LOINC kodunun da değiştirilmesini gerektirir.

Örneğin serum veya plazma kreatinini:

- mg/dL ile bildirildiğinde **kütle** konsantrasyonudur: LOINC 2160-0.
- µmol/L ile bildirildiğinde **madde miktarı** konsantrasyonudur: LOINC 14682-9.

Aynı ayırım açlık glukozu için de geçerlidir:

- mg/dL: LOINC 1558-6
- mmol/L: LOINC 14771-0

LOINC bir geri ödeme kodu değildir. Laboratuvar gözleminin klinik anlamını tanımlayan uluslararası terminoloji standardıdır. LOINC kodlarının ulusal işlem veya geri ödeme kodlarıyla eşleştirilmesi mümkündür; ancak bu eşleştirme LOINC'i geri ödeme koduna dönüştürmez. Doğru yaklaşım, laboratuvar sonucunu önce uygun LOINC ve UCUM kodlarıyla tanımlamak, ardından gerekiyorsa ulusal işlem veya geri ödeme koduyla eşleştirmektir.

eGFR için tabloda 98979-8, **CKD-EPI 2021 kreatinin eşitliği** kullanıldığı kabul edilerek verilmiştir. MDRD veya önceki CKD-EPI eşitlikleri kullanılıyorsa farklı LOINC kodları seçilmelidir. LOINC açlık glukozu (<https://loinc.org/1558-6>), LOINC kreatinin (<https://loinc.org/2160-0>), LOINC CKD-EPI 2021 (<https://loinc.org/98979-8>), LOINC UACR (<https://loinc.org/9318-7>).

LOINC, IFCC standardizasyonuna göre raporlanan HbA1c için **59261-8** kodunu ve mmol/mol birimini; NGSP'ye göre yüzde olarak raporlanan sonuç için **4548-4** kodunu tanımlamaktadır. LOINC 59261-8 (<https://loinc.org/59261-8>), LOINC 4548-4 (<https://loinc.org/4548-4>).

En önemli ilke

UCUM yalnız **birimin birlikte işlerliğini** sağlar. Klinik olarak anlamlı bir laboratuvar verisi için şu dört unsur birlikte bulunmalıdır:

Ölçüm büyüklüğü ve örnek türü – LOINC

Sayısal sonuç – value

Ölçüm birimi – UCUM

Yöntem, referans aralık ve klinik yorum – ilgili veri alanları

Bu nedenle FHIR tabanlı yazılımlarda UCUM, tek başına değil; **LOINC + UCUM + FHIR Observation profili** birlikte uygulanmalıdır.

Önemli noktalar:

- UCUM'un ölçümün kendisini değil, birimini kodladığı;
- LOINC ile UCUM'un farklı görevlerinin bulunduğu;
- FHIR'de unit, system ve code alanlarının ayrılması;
- HbA1c IFCC–NGSP ilişkisinin sıradan birim dönüşümü olmadığı;
- insanlara gösterilen birim ile bilgisayar tarafından işlenen kodun ayrılması

olarak özetlenebilir.

Not: Bu metnin hazırlanmasında ChatGPT'den yararlanılmış; teknik içerik ve başvuru kaynaklar yazar tarafından gözden geçirilerek metne son biçimi verilmiştir.

Prof. Dr. Diler Aslan

16.09.2026

Yazar hakkında

Prof. Dr. Diler Aslan, tıbbi biyokimya, tıbbi laboratuvar yönetimi, laboratuvar verilerinin yönetimi ve kalite sistemleri alanlarında uzun yıllar akademik ve uygulamalı çalışmalar yürütmüş; çeşitli kurumsal yöneticilik görevlerinde bulunmuştur. FORTRAN II Programlama Dili (1972), ANKUZEM E-Eğitimci (2013), UKAS ISO/IEC 42001 Yapay Zekâ Yönetim Sistemleri Farkındalık (2025) ve ADLM Tıbbi Laboratuvarlarda Veri Bilimi (2026) eğitimlerini tamamlamıştır. Tıbbi laboratuvarlarda kalite yönetimi, dijital sağlık, veri kalitesi ve yapay zekâ yönetişimi alanlarında ve eğitim ve danışmanlık çalışmalarını sürdürmektedir.

ORCID: [0000-0003-4907-9445](https://orcid.org/0000-0003-4907-9445)