



الله

IN THE NAME OF GOD



# اصول ارزیابی عوارض و آسیب های ناشی از سوختگی های شیمیایی

دکتر فروغ سادات سیاح ملی متخصص پزشکی قانونی



# Chemical Burns

**A chemical burn refers to irritation and destruction of human tissue caused by exposure to a chemical, usually by direct contact with the chemical or its fumes.**

**. Chemical burns can occur in the:**

**home, work, school, or  
as a result of accident  
or assault.**

- **Symptoms vary depending on the chemical:**
- **The part of the body affected, and the duration of the exposure to the chemical.**
- **Also, chemical burns can occur when certain chemicals are accidentally swallowed, spilt on the skin, splashed in the eyes, or even breathed in the case of chemical gases.**

Chemical burns can be caused by caustics (acids or bases) that come into contact with human tissue, with their severity related to a number of factors,

Including the pH of the agent, the concentration of the agent, the length of the contact time, the volume of the offending agent, and the physical form of the agent.



- **The length of time your skin was in contact with the chemical:**

Whether the chemical was inhaled or swallowed

Whether your skin had open cuts or wounds

Was intact during contact

The location of contact

The amount and strength of the chemical used

Whether the chemical was a gas, liquid, or solid



**Chemical burns are injuries to the skin, eyes, mouth, or internal organs caused by contact with a corrosive substance.**

**They may also be called:**

**caustic burns.**

The exact symptoms of a chemical burn depend on the chemical involved.

Symptoms include: itching, bleaching or darkening of skin, burning sensations, trouble breathing, coughing blood and/or tissue necrosis.

**Complications  
following  
Ocular  
Chemical Burns**

- Complications following ocular burns injury caused by chemicals include: neovascularization and inflammation, damage to the ocular surface tissue, eyelid, cornea, conjunctiva, and degeneration of cornea or stroma.

## حداقل زمان انتظار برای ارزیابی میزان نقص عضوی ضایعات چشم:

6 ماه بعد از فروکش کردن التهاب چشم  
و 12 ماه بعد از ایجاد ضایعات عصبی -  
عضلانی و کاتاراکت تروماتیک است.  
باید توجه شود که برخلاف همه موارد  
بررسی نقص عضوی، ارزیابی عملکرد  
چشم ها با استفاده از عینک است.

**ماده 539: ب - در صورت تعدد صدمات چنانچه**

**مرگ یا قطع عضو یا آسیب بیشتر، در اثر سرایت تمام صدمات باشد، تنها دیه نفس یا عضو یا آسیب بزرگتر ثابت میشود**

**و اگر مرگ یا قطع عضو یا آسیب بزرگتر در اثر سرایت برخی از صدمات باشد، دیه صدمات مسری در دیه نفس یا عضو یا آسیب بزرگتر تداخل میکنند و دیه صدمات غیرمسری، جداگانه محاسبه و مورد حکم واقع میشود.**

# ماده ۶۸۳ - از بین بردن بینایی هر دو چشم دیه کامل و از بین بردن بینایی یک چشم نصف دیه کامل دارد.

صدمات منجر به ناسنایی نگردد



ارش و دیه هر قسمت پرداخت می شود

صدمات منجر به ناسنایی شود



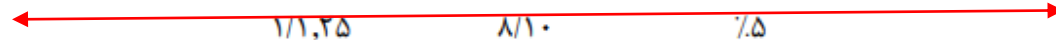
- صرفا دیه بینایی داده می شود.

الف - در صورتی که صدمه وارده یکر باشد، تنها دیه نفس یا عضو یا آسیب بزرگتر ثابت میشود. (ماده 539)



جدول ۸-۳ درصد کاهش بینایی<sup>۱</sup> و<sup>۲</sup>

حدت بینایی <sup>۳</sup>		میزان نقص بینایی <sup>۲</sup>
کسری از یک متر	کسری از ۱۰	
۱/۰٫۶۳	۱۵/۱۰	-
۱/۰٫۸	۱۲٫۵/۱۰	-
۱/۱	۱۰/۱۰	۰
۱/۱٫۲۵	۸/۱۰	%۵
۱/۱٫۶	۶/۱۰	%۱۰
۱/۲	۵/۱۰	%۱۵
۱/۲٫۵	۴/۱۰	%۲۰
۱/۳٫۲	۳/۱۰	%۲۵
۱/۴	۲٫۵/۱۰	%۳۰
۱/۵	۲/۱۰	%۳۵
۱/۶٫۳	۱٫۵/۱۰	%۴۰
۱/۸	۱٫۲۵/۱۰	%۴۵
۱/۱۰	۱/۱۰	%۵۰
۱/۱۲٫۵	۰٫۸/۱۰	%۵۵
۱/۱۶	۰٫۶/۱۰	%۶۰
۱/۲۰	۰٫۵/۱۰	%۶۵
۱/۲۵ <sup>۴</sup>	-	%۷۰
۱/۳۲ <sup>۴</sup>	-	%۷۵
۱/۴۰ <sup>۴</sup>	-	%۸۰
۱/۵۰ <sup>۴</sup>	-	%۸۵
۱/۶۳ <sup>۴</sup>	-	%۹۰
۱/۸۰ <sup>۴</sup>	-	%۹۵
۱/۱۰۰ <sup>۴</sup>	-	%۱۰۰



**A, B, Scar contracture causing ectropion of the left eye due to assault with acid.**

**C, Surgery done: an incision through the scar, releasing the contracture with a full-thickness skin grafting of the defect.**



examples of occupations where chemical burns  
may occur

. Hydrofluoric acid leaches into the bloodstream, reacts with calcium and magnesium, and the resulting salts can cause cardiac arrest after eating through skin.

**Some people who have experienced severe chemical burns may have complications, including:**



disfigurement

limb loss

infection

scarring

muscle and tissue damage

depression

flashbacks

nightmares



# Severe Body Scarring following Chemical Burns

**Contractures and scarring following chemical burns injury take a great toll on the victim's life, in some situations resulting in morbidity and reduced quality of life.**



**Severe scarring  
of the scalp  
and alopecia  
due to assault  
with acid burns**



دیده مو

**ماده ۵۷۶ -** کندن و یا از بین بردن تمام موی سر یا ریش مرد، در صورتی که دیگر نروید، دیه کامل دارد و اگر دوباره بروید، نسبت به موی سر، ارزش و نسبت به ریش یک سوم دیه کامل ثابت است.

**در این حکم فرقی میان موی کم پشت و پرپشت و کودک و بزرگسال نیست.**

**ماده ۵۷۷ - کندن و یا از بین بردن تمام موی سر زن، در صورتی که دیگر نروید، موجب ديه کامل زن و اگر دوباره بروید، موجب مهرالمثل است.**

**در این حکم فرقی میان موی کم پشت و پرپشت و کودک و بزرگسال نیست.**

**ماده ۵۸۵** - هرگاه موی سر مرد یا زن یا ریش مرد که از بین رفته است با عیب و نقص بروید مانند آنکه رنگ یا حالت طبیعی آن تغییر کند یا کم پشت بروید، ارزش ثابت است. مقدار ارزش مزبور در مورد ریش باید بیشتر از یک سوم دیه کامل و در مورد موی سر مرد، بیشتر از ارشی باشد که در صورت رویش بدون عیب تعیین میشود. در مورد موی سر زن نیز علاوه بر ارزش یا ثلث دیه یا مهرالمثل حسب مورد باید ارزش دیگری برای عیب حاصله پرداخت شود.

**ماده ۵۸۶** - مالک مسؤولیت صدمه به مو، از بین بردن آن است و شیوه از بین بردن مانند کندن یا سوزاندن، تأثیری در حکم ندارد.

# درجه بندی سوختگی

سوختگی درجه یک : محدود به اپیدرم، قرمزی بدون وجود تاول و اسکار.

سوختگی درجه دو A: درگیری درم سطحی (پاپیلری)، قرمزی، تاول شفاف و معمولاً بدون اسکار.

سوختگی درجه دو B: درگیری درم عمقی (رتیکولار)، به رنگ زرد و سفید، گاه همراه با تاول، با ایجاد اسکار.

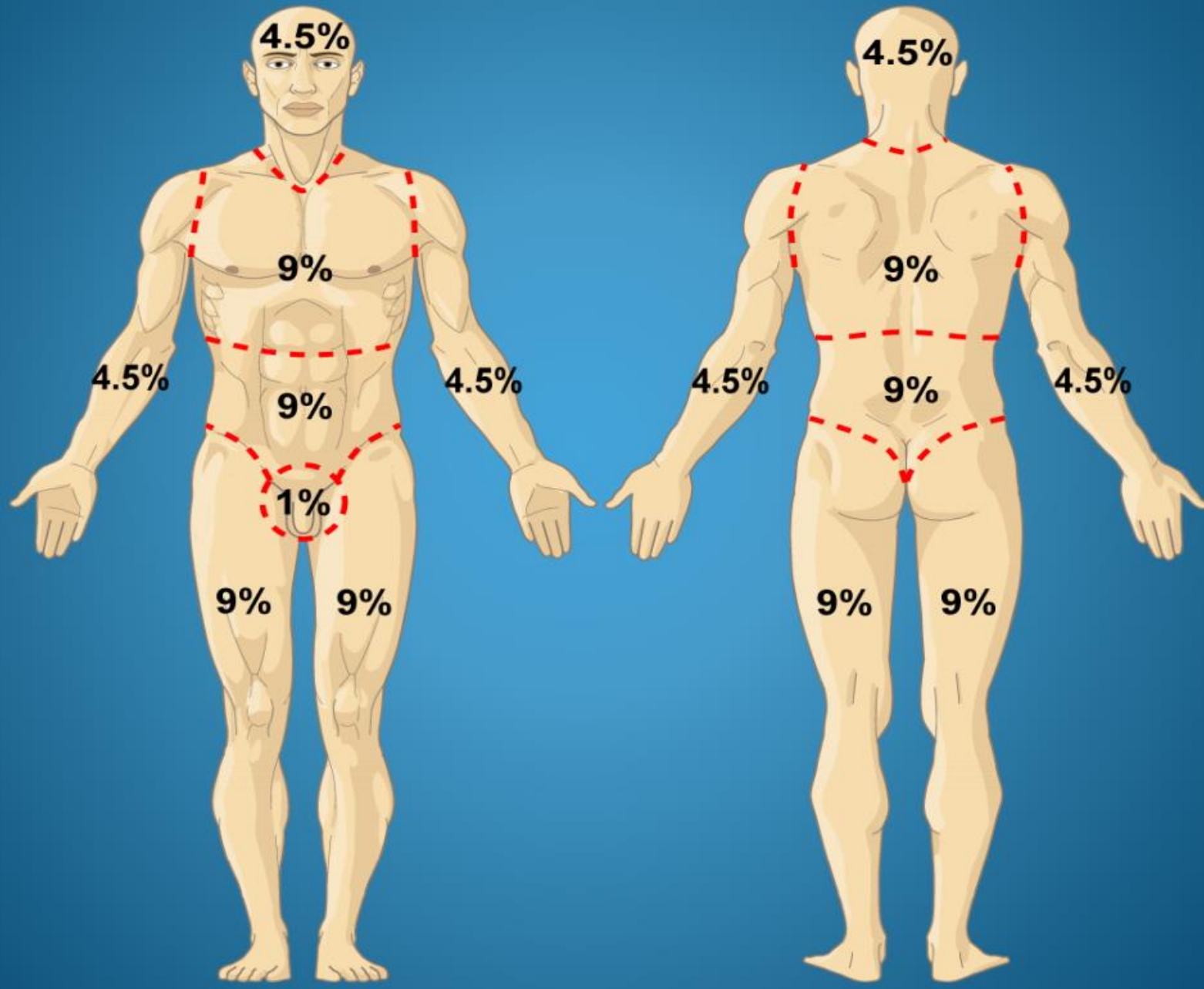
سوختگی درجه سه: درگیری کل پوست با یا بدون درگیری بافت‌های زیرین.

# The Wallace rule of nines

The **Wallace rule of nines** is a tool used in pre-hospital and emergency medicine to estimate the total body surface area (BSA) affected by a burn. In addition to determining burn severity, the measurement of burn surface area is important for estimating patients' fluid requirements and determining hospital admission criteria

Body Part	Estimated BSA	
	Adults	Children
Entire left arm	9%	9%
Entire right arm	9%	9%
Head & neck	9% + 1% (neck)	18%
Entire chest	9%	9%
Entire abdomen	9%	9%
Entire back	18%	18%
Entire left leg	18%	14%
Entire right leg	18%	14%







Head and neck (21%)

Arm (10% each)

Chest and stomach, and back  
(13% front, 13% back)

Buttocks and genital area (6%)

Leg (13.5% each)

در قاعده "کف دست"، مساحت دست مصدوم (مجموع مساحت کف دست و انگشتان) معادل یک درصد از سطح بدن او در نظر گرفته می شود.

در صورت لزوم جهت برآورد دقیق تر مساحت سوختگی می توان از تصویر کف دست مصدوم (در حالی که انگشتان به هم چسبیده اند) بر روی کاغذ به عنوان مقیاس اندازه گیری استفاده نمود.

## تعیین ارزش سوختگی (سر و صورت و گردن)

درجه یک : درصد ارزش = یک + ( درصد سطح سوختگی × یک )

درجه دو A : درصد ارزش = دو + ( درصد سطح سوختگی × دو )

درجه دو B : درصد ارزش = دو + ( درصد سطح سوختگی × سه )

درجه سه : درصد ارزش = سه + ( درصد سطح سوختگی × چهار )



# تعیین ارزش سوختگی (سایر نواحی)

درجه یک : درصد ارزش = نیم + (درصد سطح سوختگی × نیم)

درجه دو A : درصد ارزش = یک + (درصد سطح سوختگی × یک)

درجه دو B : درصد ارزش = یک + (درصد سطح سوختگی × یک و نیم)

درجه سه : درصد ارزش = یک و نیم + (درصد سطح سوختگی × دو)

در سوختگی‌های استنشاقی یا سوختگی‌های ناشی از بلع مواد سوزاننده، برای آسیب مخاط هر یک از نواحی دهان، بینی، حلق، حنجره، تراشه، مری و معده بسته به شدت و وسعت سوختگی ارشی معادل ۳-۱٪ دیه کامل انسان در نظر گرفته می‌شود.

اگر سوختگی مخاطی منجر به سوراخ‌شدگی شود،  
مجموع ارزش سوختگی و پرفوراسیون بسته به وسعت  
سوختگی به میزان ۵ - ۴٪ دیده کامل انسان لحاظ  
می‌شود.

## عوارض همراه

به عوارض ناشی از سوختگی مانند آسیب تاندون،  
عصب، استخوان، مو، نقص زیبایی و جداگانه ارش  
تعلق می گیرد.

محدود  
یت  
حرکتی



در سوختگی عمیق که منجر به از بین رفتن ثلث یا کمتر از ثلث هر یک از استخوان‌های ران، بازو، ساعد و یا ساق گردد، ارزش از بین رفتن استخوان به میزان  $16/6\%$  دیه کامل انسان لحاظ می‌گردد. در مواردی که بیش از یک ثلث استخوان از بین رفته است به ازای هر ثلث اضافی به نسبت مساحت مازاد، تا  $16/6\%$  به عدد فوق اضافه خواهد شد. در سایر استخوان‌ها نیز به طور مشابه با در نظر گرفتن دیه / ارزش خردشدگی معیوب آن استخوان محاسبه انجام می‌شود.



# تعیین ارزش و دیه نقص زیبایی ناشی از سوختگی در سایر نواحی بدن

در این موارد بسته به تعداد و وسعت جوشگاه، سن، جنسیت، رنگ پوست سایر نواحی بدن و نمایان یا پوشیده بودن آن ناحیه، ارزش نقص زیبایی در هر یک از اندام ها، هر یک از سرین ها، هر یک از پستان ها (در جنس مؤنث) و در ناحیه تناسلی بین نیم تا پنج درصد (۰/۵٪ - ۰/۵٪) دیه کامل انسان و در هر یک از نواحی تنه یا گردن بین نیم تا ده درصد (۰/۱۰٪ - ۰/۱۵٪) دیه کامل انسان تعلق می گیرد.



**A**



**B**



**C**



## صورت

صورت و اجزای تشکیل دهنده آن دارای عملکردهای متعددی‌اند که حفاظت از اندام‌های زیر پوست (مثل چشم)، راه ورود و خروج مواد غذایی و هوا، برقراری ارتباط کلامی و غیرکلامی و اعلام هویت، بعضی ویژگی‌های آن است.

لب‌ها نقش مهمی در نگهداری مواد غذایی در دهان و جلوگیری از آب ریزش از دهان دارند. ضایعات عصبی، از دست دادن قسمتی از لب‌ها و یا اسکار و کانترکچر در لب‌ها می‌تواند منجر به نقص عضوی ناشی از اختلال عملکرد لب‌ها شود. ضمن آن که بینی و دهان راه ورودی هوا و بخش ابتدایی راه تنفس نیز محسوب می‌شوند.

با وجود تأثیر کم نازیبایی صورت در عملکرد روزانه،<sup>۱</sup> این گونه اختلالات می‌توانند عملکرد اجتماعی و شغلی فرد را شدیداً تحت تأثیر قرار دهند و با ایجاد اختلالات روانی- رفتاری نقص عضوی قابل توجهی برای فرد ایجاد نمایند.

نازیبایی کامل صورت منجر به نقص عضوی به میزان ۱۶٪ تا ۵۰٪ می‌شود. بیشترین این میزان تنها در صورت تغییر و بد شکلی شدید، کامل و واضح کل صورت خواهد بود. حداکثر میزان نقص عضوی تغییر و بد شکلی‌های شدید بالای ابروها ۱٪ و در پایین لب بالایی ۸٪ است.<sup>G</sup>

جدول ۷-۴ نشان دهنده مقادیر نقص عضوی ناشی از تغییر و بد شکلی در صورت و زیر ابروها است.

اختلالات  
روانی

محل  
جوشگاه


جدول ۷-۴ نقص عضوی ناشی از تغییر و بد شکلی در صورت و ناحیه زیر ابروها<sup>۱</sup> و G. M

ارزش	تعریف	کلاس
۲٪	جوشگاه خطی ناشی از پارگی پوست صورت در پایین ابروها، بزرگ تر از دو سانتی متر و کوچک تر از هشت سانتی متر	کلاس یک
۱۵٪ تا ۲۱٪	جوشگاه خطی هیپرتروفیک پوست صورت در پایین ابروها، بزرگ تر از دو سانتی متر و کوچک تر از هشت سانتی متر	کلاس دو
۴٪	جوشگاه خطی ناشی از پارگی پوست صورت در پایین ابروها، بزرگ تر از هشت سانتی متر و یا جوشگاه های خطی متعدد	کلاس سه
۵٪	جوشگاه خطی هیپرتروفیک پوست صورت در پایین ابروها، بزرگ تر از هشت سانتی متر و یا جوشگاه خطی هیپرتروفیک	کلاس چهار
حداکثر ۲۰٪	جوشگاه هیپرتروفیک وسیع ناشی از سوختگی صورت در بالای ابروها	کلاس پنج
حداکثر ۲۵٪	جوشگاه هیپرتروفیک وسیع ناشی از سوختگی صورت در پایین ابروها	کلاس شش
حداکثر ۳۵٪	جوشگاه هیپرتروفیک وسیع ناشی از سوختگی در کل صورت	کلاس هفت
حداکثر ۵۰٪	تخریب تمام صورت با بدشکلی شدید آن	کلاس هشت

در جدول ۷-۵ معیارهای نقص عضوی ناشی از تغییر و بدشکلی در ناحیه ی بالای

ابروها و زیر لب فوقانی مشخص شده است

۱ - توجه شود که حداکثر مقادیر، تنها در صورتی تعیین می شود که اسکار هایپرتروفیک ناشی از سوختگی بیش از ۹۰٪ ناحیه مورد نظر را درگیر کرده باشد.



# Gas and Chemical Exposure

**Many types of gases:  
such as chlorine, phosgene, sulfur  
dioxide, hydrogen sulfide, nitrogen  
dioxide, and ammonia, may suddenly  
be released during industrial accidents  
and may severely irritate the lungs.  
Gases have also been used as chemical  
warfare agents**

**Gases such as chlorine and ammonia easily dissolve and immediately irritate the mouth, nose, and throat.**

**The parts deep inside the lungs are affected only when the gas is inhaled deeply.**

**A common household exposure occurs when a person mixes household ammonia with cleansers containing bleach. The irritant gas chloramine is released.**



## تعیین نقص عضوی اختلالات دستگاه تنفس

در جدول ۲-۱۰ معیارهای اصلی بررسی نقص عضوی ناشی از اختلالات دستگاه تنفسی مشخص شده است. همان طور که توضیح داده شد در بررسی عملکرد دستگاه تنفسی، انجام آزمون تنفسی و تعیین  $FEV_1$ ، FVC و Dco ضروری است و در بعضی موارد خاص ارزیابی و تعیین  $VO_2max$  یا MET ضروری خواهد بود. در کلاس یک، در صورتی بدون نقص عضوی در نظر گرفته می‌شود که تمام معیارها به جز موارد مربوط به  $VO_2max$  را دارا باشد.

جدول ۲-۱۰ نقص عضوی ناشی از اختلالات دستگاه تنفسی<sup>۱</sup>

ارزش	تعریف	کلاس
٪۰	FVC مساوی یا بیشتر از حداقل طبیعی و $FEV_1$ مساوی یا بیشتر از حداقل طبیعی و $FEV_1 / FVC$ مساوی یا بیشتر از حداقل طبیعی و Dco مساوی یا بیشتر از حداقل طبیعی یا $VO_2max$ مساوی یا بیشتر از $25 \text{ ml}/(\text{kg} \cdot \text{min})$ یا MET بیشتر از ۷/۱	کلاس یک
٪۲۰	FVC مساوی یا بیشتر از ٪۶۰ پیش بینی شده و کمتر از حداقل طبیعی یا $FEV_1$ مساوی یا بیشتر از ٪۶۰ پیش بینی شده و کمتر از حداقل طبیعی یا Dco مساوی یا بیشتر از ٪۶۰ پیش بینی شده و کمتر از حداقل طبیعی یا $VO_2max$ مساوی یا بیشتر از ۲۰ و کمتر از $25 \text{ ml}/(\text{kg} \cdot \text{min})$ یا MET ۵/۷ تا ۷/۱	کلاس دو
٪۵۰	FVC مساوی یا بیشتر از ٪۵۱ و مساوی یا کمتر از ٪۵۹ پیش بینی شده یا $FEV_1$ مساوی یا بیشتر از ٪۴۱ و مساوی یا کمتر از ٪۵۹ پیش بینی شده یا Dco مساوی یا بیشتر از ٪۴۱ و مساوی یا کمتر از ٪۵۹ پیش بینی شده یا $VO_2max$ مساوی یا بیشتر از ۱۵ و کمتر از $20 \text{ ml}/(\text{kg} \cdot \text{min})$ یا MET ۴/۳ تا ۵/۷	کلاس سه

# کلاس بندی

ارزش	تعریف	کلاس
٪۹۰	FVC مساوی یا کمتر از ٪۵۰ پیش بینی شده یا $FEV_1$ مساوی یا کمتر از ٪۴۰ پیش بینی شده یا Dco مساوی یا کمتر از ٪۴۰ پیش بینی شده یا $VO_2max$ کمتر از $15 \text{ ml}/(\text{kg} \cdot \text{min})$ یا کمتر از $1/0.5 \text{ L}/\text{min}$ یا MET کمتر از ۴/۳	کلاس چهار

# دستگاه گوارش

**The symptoms of chemical burns can vary depending on how the burn occurred.**

**A burn caused by a chemical you swallowed will cause different symptoms than burns that occur on your skin.**

For example, if you swallow an alkaline chemical, it will cause burns on the inside of your stomach.

## بخش فوقانی دستگاه گوارش

بخش فوقانی دستگاه گوارش شامل مری، معده، روده باریک و پانکراس است. با وجود تنوع علائم و نشانه‌های اختلالات عملکرد این بخش از دستگاه گوارش، بررسی عملکرد این بخش عمدتاً شامل در نظر گرفتن مجموعه عواملی است که جهت حفظ و نگهداری وزن مطلوب ضروری است. معیارهای بررسی نقص عضوی بخش فوقانی دستگاه گوارش در جدول ۳-۱۵ ارائه شده است.

جدول ۳-۱۵ نقص عضوی ناشی از اختلالات بخش فوقانی دستگاه گوارش (مری، معده، روده باریک و پانکراس)

تعریف	ارزش
کلاس یک علائم و نشانه‌های بیماری دستگاه گوارش فوقانی یا از دست دادن قسمتی از آن که نیازمند تغییر رژیم غذایی یا درمان مداوم نیست و وزن در حد مطلوب است.	٪۴
کلاس دو علائم و نشانه‌های بیماری دستگاه گوارش فوقانی یا از دست دادن قسمتی از آن که نیازمند تغییر رژیم غذایی و درمان مداوم است و با کاهش وزن به میزان حداکثر ۱۰٪ وزن مطلوب <sup>۱</sup> همراه است.	٪۲۰
کلاس سه کاهش وزن به میزان بین ۱۰ تا ۲۰٪ وزن مطلوب <sup>۱</sup> یا علائم و نشانه‌های بیماری دستگاه گوارش فوقانی یا از دست دادن قسمتی از آن که با تغییر رژیم غذایی و درمان دارویی تا حدودی کنترل شده است.	٪۲۵-٪۴۰
کلاس چهار علائم و نشانه‌های بیماری دستگاه گوارش فوقانی یا از دست دادن قسمتی از آن که با اقدامات درمانی کنترل نشده است.	٪۷۰
یا کاهش وزن به میزان بیش از ۲۰٪ وزن مطلوب <sup>۲</sup>	







**Any Questions**

Common sources of chemical burns include [sulfuric acid](#) ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), [hydrochloric acid](#) ( $\text{HCl}$ ), [sodium hydroxide](#) ( $\text{NaOH}$ ), [lime](#) ( $\text{CaO}$ ), [silver nitrate](#) ( $\text{AgNO}_3$ ), and [hydrogen peroxide](#) ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ). Effects depend on the substance; hydrogen peroxide removes a bleached layer of skin, while nitric acid causes a characteristic color change to yellow in the skin, and silver nitrate produces noticeable black stains. Chemical burns may occur through direct contact on body surfaces, including skin and eyes, via inhalation, and/or by ingestion. [Lipophilic](#) substances that diffuse efficiently in human tissue, e.g., [hydrofluoric acid](#), [sulfur mustard](#), and [dimethyl sulfate](#), may not react immediately, but instead produce the burns and inflammation hours after the contact. [Chemical fabrication](#), [mining](#), [medicine](#), and related professional fields are examples of occupations where chemical burns may occur. Hydrofluoric acid [leaches](#) into the bloodstream, reacts with calcium and magnesium, and the resulting salts can cause [cardiac arrest](#) after eating through skin