

# زخم پای دیابتی



دکتر رضا شجاعی  
متخصص جراحی عمومی  
فوق تخصص جراحی عروق و اند

- زخم پای دیابتی یکی از عوارض چالش برانگیز و رو به رشد بیماری دیابت بوده که علاوه بر ایجاد مشکلات مدیکال و سایکوسوشیال برای بیمار دیابتی هزینه بسیار زیادی را نیز به سیستم درمانی در سراسر جهان تحمیل می کند .

- در مورد شیوع رو به رشد دیابت در مراجع از لفظ انفجار دیابتی به کار رفته و تخمین زده شده که در 10 تا 15 سال آینده در مجموع تمام کشورها حدود **500 میلیون**

# اپیدمیولوژی

- وجود زخم پای دیابتی :
  - ریسک مورتالیتی سالانه 10%
  - ریسک مورتالیتی در صورت منجر شدن به آمپوتاسیون در حدود 20% سالانه
- آمپوتاسیون ماژور ← 70% ریسک مورتالیتی 5 ساله
- آمپوتاسیون ماژور در یک اندام ← 40% ریسک آمپوتاسیون در اندام مقابل، در طول سه سال

# ریسک فاکتورهای ماژور زخم پای دیابتی

- Diabetic peripheral neuropathy
- peripheral arterial disease (PAD) چه به صورت ایزوله ویا در همراهی با هم
- soft tissue infection
- age
- biomechanical abnormalities
- prolonged diabetic course
- peripheral edema
- Poor glucose control
- plantar callus formation
- Nephropathy
- Trauma due to poorly fitting footwear

• زخم پاشنه پا غالباً در همراهی با اولسر فشاری یا دکوبیتوس و ایجاد ایسکمی همراه بوده و یک چالش جدی در اداره این نوع خم ایجاد می کند

# Diabetic Neuropathy

• نوروپاتی ديابتی :

—

سوماتیکی

—

اوتونومیکی

# نورویپاتی سوماتیک

- بیماران با نورویپاتی ایزوله سوماتیک 7 برابر شانس بیشتر برای ایجاد زخم نسبت به سایر بیماران دارند
- شروع غالباً بدون سر و صدا و غالباً پیشرونده
- موجب از دست رفتن کامل حس پا و قرار گرفتن بیمار در معرض ریسک بالای ترومای پا به صورت غیر منتظره و ایجاد اولسر به خصوص با استفاده از کفشهای نامناسب و unfit .
- ایجاد muscle waisting و ایمبالانس عضلات فلکسور و اکستنسور مانند ضعف عضلانی قدیمی کالفوس انجیل **equinus**



# Sympathetic autonomic nerve dysfunction

- کاهش تعریق ← پوست خشک و شکننده  
ریسک بالای cracking and fissure formation
- ایجاد arterial-venous shunting و در نتیجه اختلال در تنظیم رگولاریته میکروواسکولار پوست  
← پای دیابتیک بدون حس می تواند به همین سبب گرم و با پرفیوژن مناسب به نظر برسد

:

**false sense of security** by both the patient and the provider as to the risk of diabetic ulcer formation.



# Peripheral Arterial Disease

- ایجاد 50 درصد از اولسرهای دیابتی و 70 درصد مورتالیتی در این بیماران
- درگیری شریان فمورال در دیابتی ها نسبت به افراد غیر دیابتی شیوع یکسان داشته اما نمای کلاسیک درگیری عروقی در دیابتی ها بیماری انسدادی همراه با کلسیفیکاسیون شدید در زیر عروق پوپلیته می باشد.
- ریسک بالای بیماری شریانهای



# Soft Tissue Infection

- زخمهای دیابتی می توانند در همراهی و یا عدم همراهی با عفونت باشند
- سیستم PEDIS یک معیار تعریف شده در جهت بررسی شدت عفونت و تعیین نوع درمان می باشد:
  - perfusion : P
  - extent : E
  - Depth : D
  - Infection : I
  - Sensation : S

- کشت زخم باید در حضور شواهد عفونت انجام شود :

purulence -

cellulitis in the adjacent skin -

Malodor -

tissue necrosis -

- زخمهای تمیز و فاقد هرگونه نشانه های لوکال یا سیستمیک عفونت نباید swabbed شده و یا تحت کشت قرار بگیرند

در این حالت فلور میکس نشان داده شده و منجر به

درمان غیر ضروری می شود

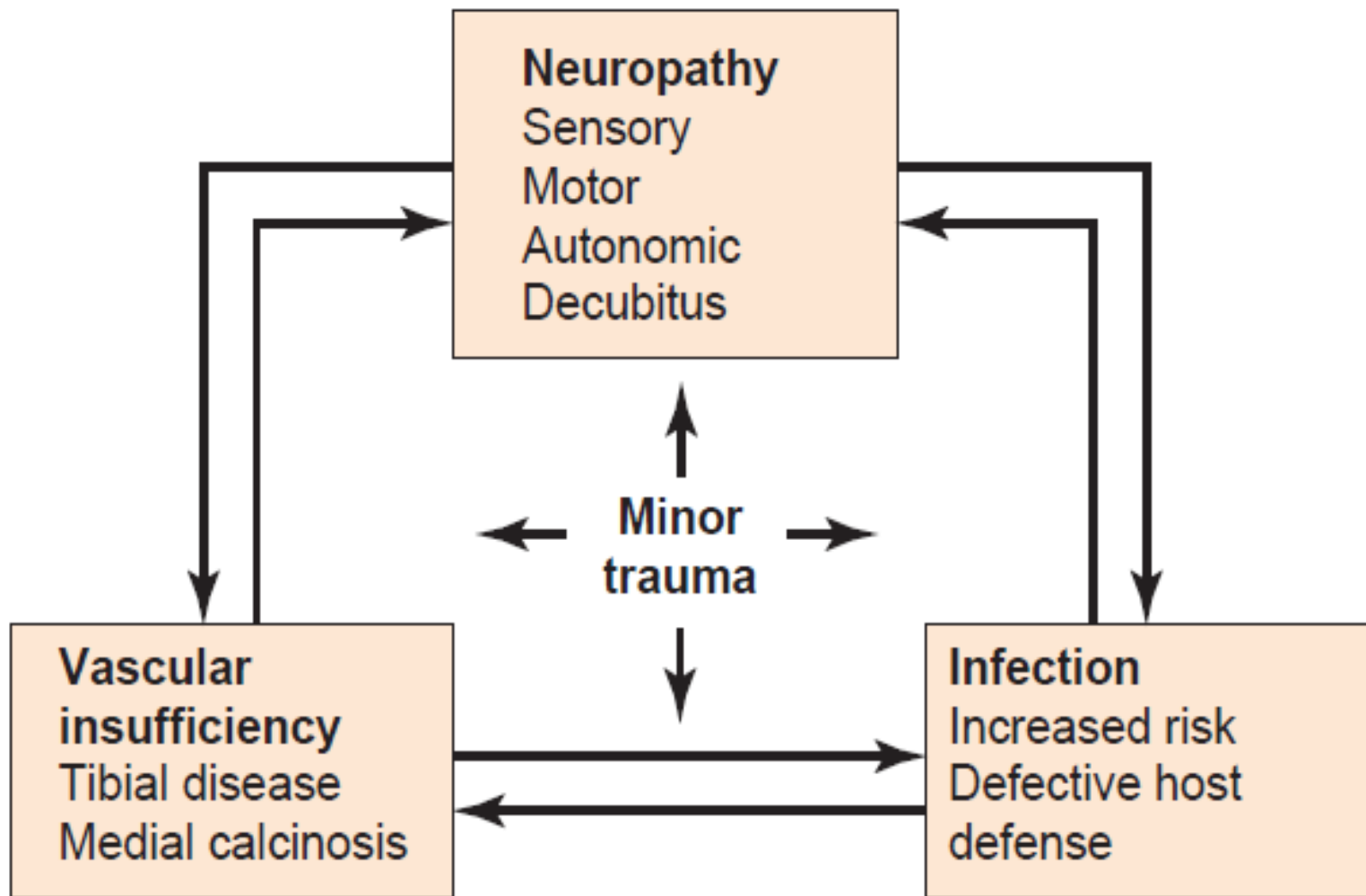
- وقتی که بنا به انجام کشت از زخم بشود ، نمونه باید یا با جراحی و یا با کورتاژبستر زخم تهیه شود

- زخمهای دیابتیک به خاطر پرفیوژن مختل باعث کاهش سطح موثر آنتی بیوتیکها در محل زخم می شوند

**TABLE 113.1****Summary of the Classification System of Diabetic Foot Infection by the International Working Group on Diabetic Foot Infection**

Grade	Clinical Signs of Infection
1	None
2	Local process involving skin and subcutaneous tissue Erythema (if present) <2 cm No sign of systemic infection
3	Local process deeper than skin and subcutaneous tissue Erythema >2 cm Local abscess, osteomyelitis, septic arthritis, fasciitis No sign of systemic infection
4	Signs of systemic infection (>2 of the following); Temperature >38°C, or, <36°C Heart rate >90 bpm Respiratory rate >20 breaths/min tcPO <sub>2</sub> <32 mm Hg WBC >12, or, >10% bands

Signs of local infection; swelling, induration, erythema, tenderness, warmth, purulent discharge.



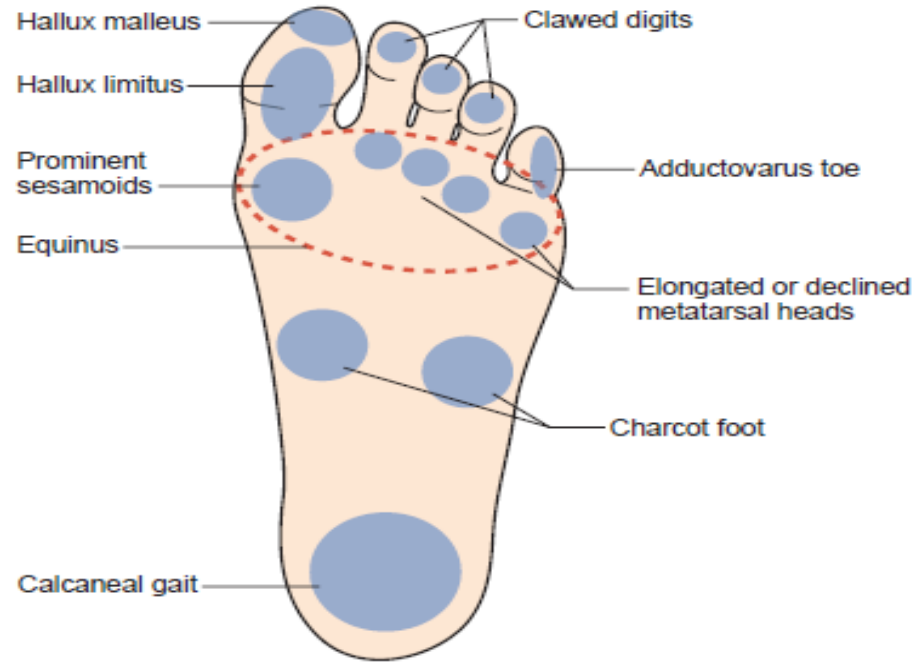
**Figure 113.1** Multifactorial etiology of diabetic foot pathology.

# Muscle and Bone Abnormalities

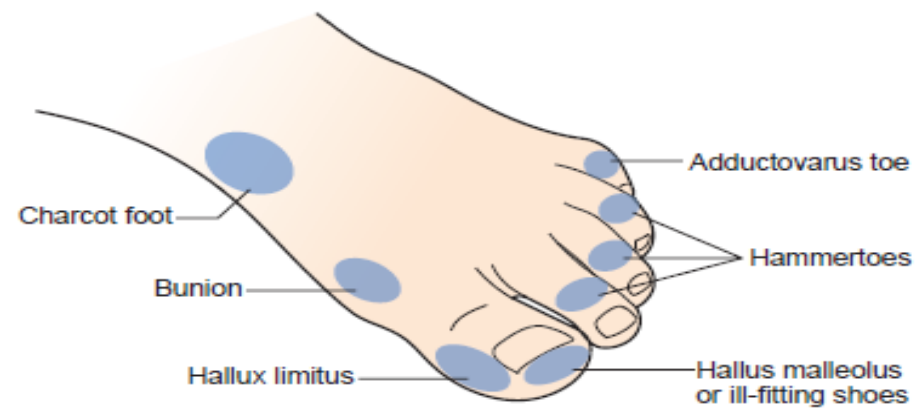
- عدم تعادل نیروهای بیومکانیکال ناشی از دفورمیتی پا ایجاد points of pressure در پا کرده و در آن نقاط ریسک ایجاد زخم را بالا می برند
- دفورمیتی های ساختاری در پای دیابتی :
  - hallux valgus -
  - claw toes -
  - abnormalities of the metatarsophalangeal -  
joints



- نوروپاتی با ایجاد فقدان حس باعث ایجاد تشدید در این پروسه و ضعف عضلانی با ایجاد عدم تعادل در تاندونها همراه با subsequent hammertoe پا را مستعد ایجاد زخم در نقاط پرمیننس استخوانی می کند.



A



B

---

# PRESENTATION AND DIAGNOSIS

- Patient History

- شرح حال مدیکال و سرجیکال بیمار

- نحوه کنترل قند

- نحوه ایجاد اولسر

- مسافرت اخیر و استفاده از کفش

جدید

- طول مدت وجود زخم و همراهی با

علائم سیستمیک

- سابقه دفورمیتی استخوانی ،

نوروپاتی، بیماری ایسکمیک و

مدیخلات، از جمله ...

# Physical Examination

**TABLE 113.2** The Essential Components of a Diabetic Foot Exam

Vascular	Neurologic	Dermatologic	Musculoskeletal
Palpate pedal and lower extremity pulses	Test for loss of protective sensation by	Note the ulcer depth, tissue in the wound bed, if bone is palpable	Inspect for deformities
Look for distal hair growth on feet toes	Semmes-Weinstein monofilament, biothesiometry, or electronic tuning fork	Look for signs of infection around a wound (erythema, purulence)	Look for signs of Charcot foot (collapsed arch or hot, red swollen foot)
Assess capillary filling time in the toes	Look for muscle atrophy of the feet	Inspect for other preulcerative lesions (blisters, calluses, corns)	Check the dorsiflexion of the ankle and the great toe joint

- پوست افراد مبتلا به دیابت قدیمی به علت نوروپاتی محیطی غالباً خشک و شکننده می باشد .

- نواحی هایپرکراتوز نشان دهنده pressure points بوده و غالباً و تغییرات پره اولسراتیو و یا اولسراتیو می باشند

- ظاهر waxy یک کالوس ممکن است به علت وجود مایع زیر آن باشد و برای بررسی وجود fluctuance حتماً باید لمس بشوند



- Charcot neuropathic osteoarthropathy:
  - می تواند با ایجاد "rocker bottom foot" که تظاهر دیررس و انتهایی مفصل شارکو می باشد باعث فشار زیاد بر روی plantar midfoot موجب ایجاد اولسر بشود
  - این موقعیت می تواند در تظاهرات حاد با شرایطی مثل سلولیت ، استئومیلیت ، DVT و یا نقرس اشتباه گرفته شود





- اتخاذ تصمیم بالینی صرفاً بر اساس وجود نبض و بدن انجام بررسی های غیرتهاجمی دیگر نباید انجام شود
- تست ABI-TBI در معاینات اولیه باید انجام بشود
- بررسی وجود بافت زنده ، درناژ ، پرولنس ، odor و اریتم اطراف حتما باید صورت بگیرد
- بررسی زخم از نظر وجود ابرسه و بررسی وضعیت تاندونها و استخوان

**TABLE 113.3** Wagner and Texas Classification Systems of Diabetic Foot Ulcers

WAGNER METHOD (29)		UNIVERSITY OF TEXAS METHOD (30)	
Grade	Details	Grade	Details
0	No open foot lesion	0	Presence of preulcer or postulcer epithelization
1	Presence of superficial ulcer, partial or full thickness	1	Superficial ulcer not penetrating tendon, bone or joint
2	Ulcer extends to ligaments, tendon, joint capsule or deep fascia without abscess or osteomyelitis	2	Ulcer penetrating through to tendon or capsule
3	Presence of deep ulcer with abscess, osteomyelitis	3	Ulcer penetrating to bone or joint
4	Gangrene localized to the forefoot or heel	A	Noninfected and nonischemic ulcer
5	Extensive	B	Infection present
		C	Ischemia present
		D	Both infection and ischemia are present

# Radiologic Investigations

- Foot X-ray:

جهت R/O دفورمیتی و تعیین وجود گاز در بافت نرم در صورت عفونت باید انجام بشود

- در صورتی که روند ترمیم زخم با رضایت کافی همراه نباشد میتوان از مدالیته های دیگر جهت R/O استئومیالیت استفاده کرد

- CT Scan
- MRI ← مدالیتة انتخابی اول برای R/O استئومیلت
- Labaled wbc scan
- PET
- ( Singel- photon emission CT ) SPECT
- بیشترین accuracy در تشخیص و یارد استئومیلت wbc scan و PET می باشند

# MANAGEMENT

- بیماران سپتیک با عفونت شدید باید بستری و درمان فوری برای آنها انجام شود
- علاوه بر درمان و ایجاد محیط سالم و مرطوب برای زخم در صورت عفونت باید از آنتی بیوتیکها بر اساس کشت استفاده شود

# Wound Débridement

- شامل برداشتن بافت‌های غیر نرمال :  
اپیدرم هایپرکراتوتیک  
بافت‌های درمال نکروتیک  
دبری‌های خارجی  
کاهش لود باکتری‌ها

• مدالیت‌های مختلف دبردمان زخم پای دیابتی :

- دبریدمان شارپ

- دبریدمان جراحی

- دبریدمان آنزیماتیک

- دبریدمان اتولیتیک

- دبریدمان مکانیکال

- دبریدمان اولتراسونیک

- دبریدمان هیدروسرجیکال

- از آنجاییکه بیشتر این بیماران نوروپاتی می باشند دبریدمان وسیع با کمترین احساس درد یا ناراحتی همراه می باشد
- دبریدمان مناسب باید یک بستر با پرفیوژن بافتی کافی و میزان LOAD باکتری کمتر از  $10^5$  قبل از انجام کشت ایجاد کند
- استخوان اکسپوز باید تا ایجاد stippled punctate bleeding دبرید شده و



- پالس لاواژ کافی باید بعد از پایان  
دبریدمان انجام شود

- ما بین جلسات دبریدمان زخم باید  
با پانسمان مرطوب حاوی کرم سیلور  
و یا درمان با فشار منفی نگهداری  
شود



# Offloading

- برای کاهش فشار و پیشگیری از عود مجدد زخم لازم می باشد :

postoperative shoes –

wedge shoes –

healing sandals –

braces –

boots –

total contact casting – بررسی ها اثر بخشی بیشتر

این روش را نشان داده اند

# SOFT TISSUE SURGERY FOR THE DIABETIC FOOT

- اندیکا سیونهای جراحی **URGENT** :
  - زخم دیابتی و آبسه های tracking
  - تغییرات گانگرن مرطوب
  - وجود گاز در عکس ساده رادیوگرافی
  - نشانه های سیستمیک sepsis
- در صورتی که viable بودن بافتی مورد تردید باشد بهتر است که برای داشتن بافت کافی برای بسته شدن زخم رزکسیون محدود شود

- تمامی بافت‌های نرم یا استخوان‌های رزکت شده باید برای کشت ارسال شوند

- بعد از درمان عفونت هدف روی نیاز به ریواسکولاریزاسیون جهت بستن اولیه یا ثانویه زخم فوکوس می شود

- اصول اصلی موفقیت در بستن زخم :
  - کنترل عفونت
  - دبریدمان موثر
  - ایجاد پرفیوژن کافی
  - ایجاد با لانس رطوبت
  - ایجاد offloading of pressure

- زخمهای forefoot با سرعت بیشتری نسبت به زخمهای midfoot و یا rear-foot و زخمهای سطحی نسبت به زخمهای عمقی بهبود می یابند

# AMPUTATION

- زمانی که healing و بستن زخم به علل زیر مقدور نباشد درجاتی از آمپوتاسیون بر اساس وسعت درگیری باید انجام بشود :
- اندازه بزرگ زخم
- گسترش زخم
- محل درگیری
- ایسکمی غیر قابل برگشت

# PERIPHERAL ARTERIAL DISEASE AND THE DIABETIC FOOT

• درگیری شریانی در بیماران دیابتی دارای ویژگی های زیر می باشد :

- درگیری عروق تیبیوپرونئال

- عدم درگیری میکروواسکولار

( قبلاً بر این باور بودند که

میکروواسکولار در افراد

دیابتی درگیر بوده و لذا بای پس عروقی

در این

بیماران سودمندی نخواهد داشت )



• اندیکاسیونهای درمان بیماری های  
انسدادی شریانی در افراد دیابتی  
همانند افراد غیر دیابتی می  
باشد :

- lifestyle limiting claudication
- rest pain
- tissue loss that is associated with nonhealing ulcers  
and gangrenous changes

# Vascular Lab Workup

- بیماران دیابتی همراه با tissue loss و یا اولس ترمیم نشده بدون پالس قابل لمس باید تحت روشهای تشخیصی بیشتر برای بررسی PAD زمینه ای قرار بگیرند.
- با اینکه ABI یک پایه اساسی work up عروقی می باشد مقادیر آن در بیماران دیابتی به علت کلسینوز عروق تیبیال غالباً غیر قابل اعتماد می باشند لذا بررسی فشار شریانهای دیجیتال که غالباً درگیر کلسینوز

• مقادیر تستهای آلترناتیو دیگر بر اساس میزان موفقیت در بهبود زخم به شرح زیر می باشند:

- Healing is unlikely to occur if the **PVR** amplitude is **less than 5 mm** or the **PPG** is **less than 50 mm Hg**
- wound healing is likely with a **tcPO<sub>2</sub>** greater than **40 mm Hg**.
- A patient with a **tcPO<sub>2</sub> index** greater than **0.6** is likely to heal a wound, whereas a value less than **0.4** is unlikely to heal

- تستهای CTA و MRA غالباً بعد از انجام این تستها باید به کار گرفته شوند .

- درمانهای نارسایی عروقی در بیماران دیابتی بر حسب ادیکاسیونها به دو روش اندوواسکولار و بای پس جراحی انجام می شوند

با تشکر از

توجه و حوصله شما

با آرزوی موفقیت برای

تمامی همکاران گرامی