

**Corso di Laurea in Ostetricia  
I anno I semestre AA 2016-2017**

# **LA TEMPERATURA CORPOREA**



**MODULO DI SCIENZE OSTETRICHE E GINECOLOGICHE**  
MED/47 ***DOCENTE DOTT.SSA MERI PEDRIALI***

# TEMPERATURA CORPOREA

E' L'EQUILIBRIO, ESPRESSO IN GRADI CENTIGRADI (in Italia), TRA LA PRODUZIONE (termogenesi) E LA DISPERSIONE DI CALORE (termodispersione).

IL CENTRO TERMOREGOLATORE DEL CORPO UMANO SI TROVA NELL'IPOTALAMO

# ALCUN ESEMPI DI VARIAZIONE DELLA TEMPERATURA CORPOREA

- momento della giornata (più bassa al mattino presto quando l'attività è nulla e più alta nel pomeriggio quando l'attività è maggiore),
- età della persona
- Ciclo mestruale (abbassamento della temperatura durante il flusso che di nuovo sale ai valori normali dopo l'ovulazione)
- Attività fisica
- digestione

**TERMOGENESI** = insieme dei meccanismi corporei che provvedono alla produzione di calore  
Energia necessaria proviene da reazioni di ossidazione dei principi nutritivi introdotti attraverso l'alimentazione (carboidrati proteine lipidi)

**TERMODISPERSIONE** = insieme di meccanismi che provvedono all'eliminazione di calore dalla zona di produzione a quella di dispersione.  
Avviene attraverso la cute che è a contatto con l'ambiente esterno

## **Risposte riflesse al freddo:**

- Per aumentare la produzione di calore (brivido fame aumento attività muscolare o della secrezione di adrenalina e noroadrenalina)
- Per ridurre la perdita di calore (vasocostrizione cutanea involontaria, assunzione della posizione fetale per ridurre la dispersione di calore sulla superficie cutanea e quindi ridurre la superficie cutanea esposta all'ambiente esterno, orripilazione ovvero contrazione dei muscoli piloerettori o «pelle d'oca»)

## **Risposte riflesse al caldo:**

- Per aumentare la perdita di calore (vasodilatazione cutanea aumento della sudorazione, aumento della frequenza respiratoria, aria espirata)
- Per ridurre la produzione di calore (anoressia, apatia o inerzia per favorire la diminuzione dell'attività muscolare)

# CONCETTI DI FISIOLOGIA

- La **temperatura interna** del corpo umano rimane relativamente costante, intorno ai 37°C, senza essere influenzata dall'ambiente esterno (concetto di omeotermia). Mentre la **temperatura della superficie cutanea** può variare in base alle condizioni ambientali e all'attività fisica.
- temperatura interna costante.



**Requisito di funzionamento di cellule e tessuti**

TEMPERATURA INTERNA = cavità del corpo

TEMPERATURA ESTERNA = contatto tra due superfici cutanee

# CONCETTI di FISIOLOGIA

- **La regolazione della temperatura corporea (TERMOREGOLAZIONE)** richiede la **coordinazione di molti sistemi corporei**: affinché la temperatura interna rimanga nella norma, la produzione (**TERMOGENESI**) e la perdita (**TERMODISPERSIONE**) di calore devono corrispondere **per mantenere l'OMEOSTASI**.
- **L'IPOTALAMO**, collocato nella ghiandola pituitaria nel cervello, funge da termostato (**CENTRO TERMOREGOLATORE**). Percepisce le variazioni anche minime della T.C. sopra o sotto i 37°C e stimola i necessari cambiamenti:
  - nel sistema nervoso e ormonale (segnali termici);
  - nel sistema circolatorio (vasocostrizione o vasodilatazione);
  - nella cute (perspiratio insensibilis);
  - nelle ghiandole sudoripare (perspiratio sensibilis);
  - nel sistema muscolare (contrazione muscolare volontaria o involontaria).
- **Il centro termoregolatore è in grado di percepire le variazioni di temperatura attraverso:**
- I segnali **LOCALI**, dati dalla **temperatura del sangue circolante nel S.N.C. (ipotalamo, midollo spinale)** sono espressione della temperatura INTERNA,
- I segnali **PERIFERICI**, che raggiungono i centri per via nervosa e sono inviati da **termocettori superficiali e profondi** presenti nelle varie regioni dell'organismo, sono espressione della temperatura ESTERNA.

## CONCETTI di FISIOLOGIA: termoregolazione del corpo

- Per mantenere la temperatura interna del corpo umano a 37°C, il corpo impiega diversi meccanismi.
- Temperatura superiore ai 37°C , attivati i meccanismi che favoriscono la cessione di calore come la VASODILATAZIONE (per aumentare il flusso di sangue alla cute) e attiva la SUDORAZIONE.
- Temperatura di sotto dei 37°C. attivati i meccanismi di conservazione e di produzione del calore quali la VASOCOSTRIZIONE (per diminuire il flusso ematico alla cute) e il BRIVIDO (per aumentare la produzione di calore viene stimolato l'aumento del tono muscolare involontario, cioè l'aumento delle contrazioni muscolari, anche con vere e proprie scosse muscolari).

**L'organismo non è in grado di resistere per lunghi periodi in un ambiente che sia straordinariamente freddo o eccessivamente caldo.**



# CONCETTI FISIOLÓGICI: produzione di calore o termogenesi

- **Processo metabolico**= conversione continua dell'energia chimica in energia termica interna Il calore prodotto è un sottoprodotto delle reazioni chimiche, catalizzate dagli enzimi, che avvengono a livello delle cellule
- Quando si parla di **METABOLISMO** si intende in generale **l'insieme delle modificazioni chimiche che hanno luogo nell'organismo umano**. L'energia è fornita dai processi di combustione e di ossidazione che avvengono nei tessuti per l'apporto di sostanze nutritive **con conseguente liberazione di calore**.
- I processi che si verificano possono essere di tipo **anabolico**, con processi di sintesi per la conservazione della sostanza vivente (accumulo di energia e formazione di nuovi tessuti), e di tipo **catabolico**, con processi di scissione per la trasformazione della stessa (liberazione di energia e distruzione di materiale cellulare invecchiato). L'equilibrio dei due processi è importante per la vita dell'organismo.
- **Il calore è prodotto da:**
  - 1) **processi metabolici basali**;
  - 2) **introduzione degli alimenti**;
  - 3) **lavoro muscolare**.

## CONCETTI di FISILOGIA: produzione di calore

- Il **METABOLISMO BASALE (M.B.)**, consiste nel minimo consumo energetico per il mantenimento della circolazione, respirazione, peristalsi intestinale, tono muscolare, temperatura corporea, attività ghiandolare e altre funzioni vegetative (cioè che funzionano involontariamente o inconsciamente).
- E' La termogenesi di un **soggetto a digiuno e in assoluto riposo in ambiente termicamente neutro**, il cui valore, rapportato alla superficie corporea, è compreso tra 1.400 e 1.800 calorie al giorno (circa 70 calorie/ora).
- Questo valore subisce in tutti un aumento dal calore prodotto dall'attività fisica che varia da **circa 1.000 calorie, se si conduce vita sedentaria, a circa 6.000 calorie, se si eseguono lavori pesanti o intensa attività sportiva.**

# Fattori che influenzano il metabolismo basale:

- Clima (MB si alza in ambienti freddi)
- Iperpiressia (aumento del MB del 13% per grado centigrado)
- Ormoni (tiroidei e adrenalina fanno alzare la temperatura)
- Farmaci (morfina e barbiturici diminuiscono il MB)

## CONCETTI di FISIOLOGIA: dispersione di calore

- **II CALORE**, prodotto nell'organismo dall'attività metabolica e dall'esercizio fisico, è una forma di energia non ulteriormente degradabile, che **viene disperso con vari meccanismi:**
  - ✓ **Evaporazione**
  - ✓ **Conduzione;**
  - ✓ **Convezione;**
  - ✓ **Irraggiamento;**
  - ✓ **Minzione ed evacuazione**

# CONCETTI FISIologici: dispersione di calore

- L'EVAPORAZIONE:

- È il trasferimento di calore quando un liquido si trasforma in gas. **La sottrazione di calore avviene perché il sudore evaporando sottrae calore al luogo ove è depositato, cioè la cute.** In quantità minima e, generalmente impercettibile, ricopre la cute costantemente (**PERSPIRATIO INSENSIBILIS: 300 ml/die**). Durante uno sforzo prolungato o quando fa caldo, la quantità di sudore è maggiore e allora è chiaramente percepito, se non visibile (**PERSPIRATIO SENSIBILIS: anche litri/die**) definito anche sudorazione o diaforesi.
- Meccanismo più efficiente di dispersione perché:
  - la cute è estesa,
  - la dispersione aumenta con la dilatazione dei vasi sanguigni superficiali della cute (rossore da accaldamento, al contrario pallore da raffreddamento).
  - E' l'unico meccanismo ad essere **efficace in ambienti surriscaldati e sotto i raggi del sole.** Il raffreddamento **è proporzionale alla quantità di sudore prodotto e alla rapidità con cui avviene l'evaporazione:** quindi **dipende** dalla dimensione della **superficie scoperta**, dall'**umidità** dell'ambiente, dalla **velocità dell'aria** e dalla sua **temperatura** (clima secco o umido, ventilato oppure no).

## CONCETTI FISIologici: dispersione di calore

- LA CONDUZIONE:

è il processo con cui il calore passa da un corpo caldo ad uno adiacente freddo.

**Quando la cute calda tocca un oggetto più freddo, si perde calore** (applicando una borsa di ghiaccio o viceversa se si applica una borsa di acqua calda). C'è anche uno **scambio di calore diretto tra gli strati più profondi e la cute**, ma il grasso sottocutaneo fa da isolante, e vi si oppone (ecco perché i magri soffrono di più il freddo).

E' ancora la conduzione che provoca la perdita di calore **introducendo cibi e bevande fredde**, oppure acquisisce calore se gli alimenti sono caldi.

# CONCETTI FISIologici: dispersione di calore

- LA CONVENZIONE:

è il trasferimento del calore in un liquido o gas (acqua o aria) mediante il trasferimento del fluido da una zona più calda a una zona più fredda.

La temperatura dell'aria vicina alla cute aumenta per conduzione, e questo la rende meno densa della restante aria più fredda. La convezione diventa più importante se c'è vento, in quanto vi è un continuo ricambio dello strato d'aria vicino alla cute. Un ventilatore favorisce la dispersione tramite la convezione, mentre gli indumenti la ostacolano.

## CONCETTI FISIOLGICI: dispersione di calore

### L'IRRAGGIAMENTO:

si intende la **trasmissione di calore da un corpo caldo a un corpo freddo senza contatto diretto attraverso l'emissione di radiazioni o onde elettromagnetiche, normalmente emesse da un corpo avente densità** (luce, infrarossi , ultravioletti). **Tutti i corpi** emettono in prevalenza radiazioni infrarosse (raggi calorifici), mentre corpi ad alta temperatura, come il filamento di una lampadina, emettono radiazioni sia infrarosse che visibili. **Nelle persone questo avviene solo nelle zone scoperte, perché i raggi vengono trattenuti dai vestiti.** Quindi un corpo nudo perde più rapidamente calore, a meno che sia esposto alle radiazioni di un corpo più caldo, stare in atteggiamento fetale riduce la perdita di calore.



# I FATTORI che INFLUENZANO la temperatura

- oscillazioni giornaliere (essendo correlata all'attività fisica ed al sonno), Si dice che esiste una **CURVA TERMICA CIRCADIANA**, cioè un andamento della temperatura diverso nell'arco delle 24 ore. Si ottiene effettuando la misurazione più volte al giorno, metodo detto **RILEVAZIONE TERMICA NICTERALE** (cioè del giorno e della notte).

La T.C. è più bassa verso le **4/5 del mattino** e più alta verso le **17/18 del pomeriggio**.

# I FATTORI che INFLUENZANO la temperatura

- **ETA'**: (**neonati**: instabile, perché i loro meccanismi di termoregolazione sono immaturi; persone **anziane**: T.C. ascellare inferiore ai 36°C.
- **AMBIENTE**: in genere i cambiamenti della temperatura ambientale non influenzano la T.C. interna, ma **l'esposizione prolungata a temperature estremamente calde o fredde** può causare delle alterazioni. Se la temperatura interna scende sotto i 25°C si può verificare la morte (assideramento). Se sale oltre i 43/44°C si può verificare uno stato di coma e morte (colpo di calore o colpo di sole).

# I FATTORI che INFLUENZANO la temperatura

- **ESERCIZIO FISICO**: la T.C. aumenta con l'attività muscolare attraverso il metabolismo dei grassi e carboidrati che vengono utilizzati per produrre energia.
- **STRESS**: stimola il sistema nervoso simpatico ( o sistema nervoso vegetativo o autonomo) con aumento dei livelli di adrenalina e noradrenalina (ormoni della midollare dei surreni) i quali stimolano un aumento del metabolismo, incrementando così la produzione di calore.
- **ORMONI**: il progesterone secreto durante l'ovulazione aumenta la temperatura di circa 0,5°C sopra i valori di base. Dopo la menopausa la T.C. è la stessa per uomini e donne. Gli ormoni tiroidei (tiroxina) e surrenali (adrenalina e noradrenalina) aumentano la produzione di calore.

# VARIAZIONI DELLA T. C.

- Una variazione può dipendere:

1) **dalla temperatura ambientale** alle quali l'organismo non è in grado ad adattarsi nonostante i meccanismi fisiologici di correzione messi in atto (**ipotermia o ipertermia**). Queste variazioni possono essere anche chiamate variazioni da **causa ESTRINSECA** (come **l'assideramento, il colpo di calore, il colpo di sole**);

2) da una **alterata regolazione dei meccanismi termoproduttori e termodispersori**. Queste variazioni possono essere anche chiamate variazioni da **causa INTRINSECA** (come **l'ipotermia intrinseca e l'ipertermia febbrile**);

## IPERtermia

## IPOTermia

### SEGNI/SINTOMI CLINICI

arrossamento, cute calda aumento frequenza respiratoria e cardiaca, sudorazione

- Disidratazione
- Dolori generalizzati o cefalea
- Malessere/ affaticamento/ astenia
- Convulsioni/delirio
- Inappetenza

pallore cutaneo, cute fredda, Riduzione frequenza respiratoria e cardiaca

- brividi/orripilazione
- Confusione mentale/ sonnolenza/ irrequietezza
  - Sottopeso

### Fattori correlati

- Età (neonato, anziano)
- Esposizione al caldo, al sole
- Abbigliamento inadeguato al clima
- Sovrappeso
- Attività fisica intensa

- Esposizione al freddo, pioggia, neve
- Abbigliamento inadeguato al clima
- Malnutrizione
- Inattività
- Disidratazione
- Consumo di alcool
- Farmaci
- disordini endocrini (ipotiroidismo, iposurrenalismo)
- Chetoacidosi
- Stati infettivi (colera)
- Anziani (incapacità di mettere in atto meccanismi di vasocostrizione)
- Bambini (immaturità dei centri termoregolatori)

I casi di **ipertermia o ipotermia lieve** sono trattabili con **interventi di carattere infermieristico**, quali ad esempio la correzione delle cause esterne (vestiario inadeguato, esposizione al caldo o freddo, assunzione di liquidi, attività fisica adeguata), **se gravi** diventano **problemi clinico-collaborativi che richiedono interventi anche medici** (farmaci antipiretici, antibiotici, soluzioni idrosaline, ecc.).

## DIAGNOSI DI IPOTERMIA

**STRUMENTI:** termometri speciali  
(quelli tradizionali non sono in grado di  
individuare temperature inferiori a  
35°C)

# **FEBBRICOLA O TEMPERATURA SUBFEBBRILE**

Lieve aumento della temperatura corporea, tra i 37 e i 38°C, con una durata che varia da giorni a mesi.

## **CAUSE**

- Infettive (Epatiti, ascessi, tubercolosi, endocardite batterica ecc.)
- Patologie ematologiche o reumatologiche (anemia, artrite reumatoide)
- Patologie neoplastiche
- Farmaci (terapia ormonale nelle donne)



# FEBBRE O PIRESSIA

Aumento della temperatura corporea oltre i 38 gradi, per una alterazione della regolazione termica

## EZIOLOGIA E CAUSE

-INFETTIVA

-ASETTICA o da RIASSORBIMENTO che si verifica in seguito ad interventi chirurgici o traumi, legata a prodotti di decomposizione endogeni

-ALTERAZIONE DEL CENTRO TERMOREGOLATORE a causa di lesioni cerebrali

-DISIDRATAZIONE

-COLPO DI CALORE

SINTOMI:

-Aumento della frequenza cardiaca e respiratoria

-Cute arrossata secca e calda

-Eliminazione urinaria scarsa

-Inappetenza

-Aumentato senso di seta lingua secca

-Occhi lucidi e cefalea

# FEBBRE

La febbre è definita come un'incremento della temperatura corporea centrale al di sopra dei limiti di normalità

SECONDO L'OMS:

temperatura centrale normale: è compresa fra 36,5 e 37,5°C (WHO,1996)

Gestione del segno/sintomo febbre in pediatria Linee Guida della Società Italiana di Pediatria 2008

## Definizione di Febbre

La definizione di febbre è arbitraria e dipende dallo scopo per cui è definita. Parte della letteratura definisce la febbre come una temperatura centrale  $>38.0^{\circ}\text{C}$  ( $100.4^{\circ}\text{F}$ ) (1, 2), mentre per altri si definisce febbre due innalzamenti consecutivi della temperatura  $>38.3^{\circ}\text{C}$  ( $101^{\circ}\text{F}$ ). Data la considerevole variabilità della "temperatura normale" in una popolazione di soggetti adulti sani, e poiché il sito e il metodo di misurazione può influenzare il valore misurato, sono accettabili diverse definizioni arbitrarie di febbre in rapporto a quanto si preferisca sensibile l'indicatore di anormalità termica da utilizzare.

La temperatura corporea normale è generalmente considerata a  $37.0^{\circ}\text{C}$  ( $98.6^{\circ}\text{F}$ ). Negli individui sani, questa temperatura varia da  $0.5^{\circ}$  a  $1.0^{\circ}\text{C}$ , in rapporto al ritmo circadiano e al ciclo mestruale

## Fisiopatologia della febbre

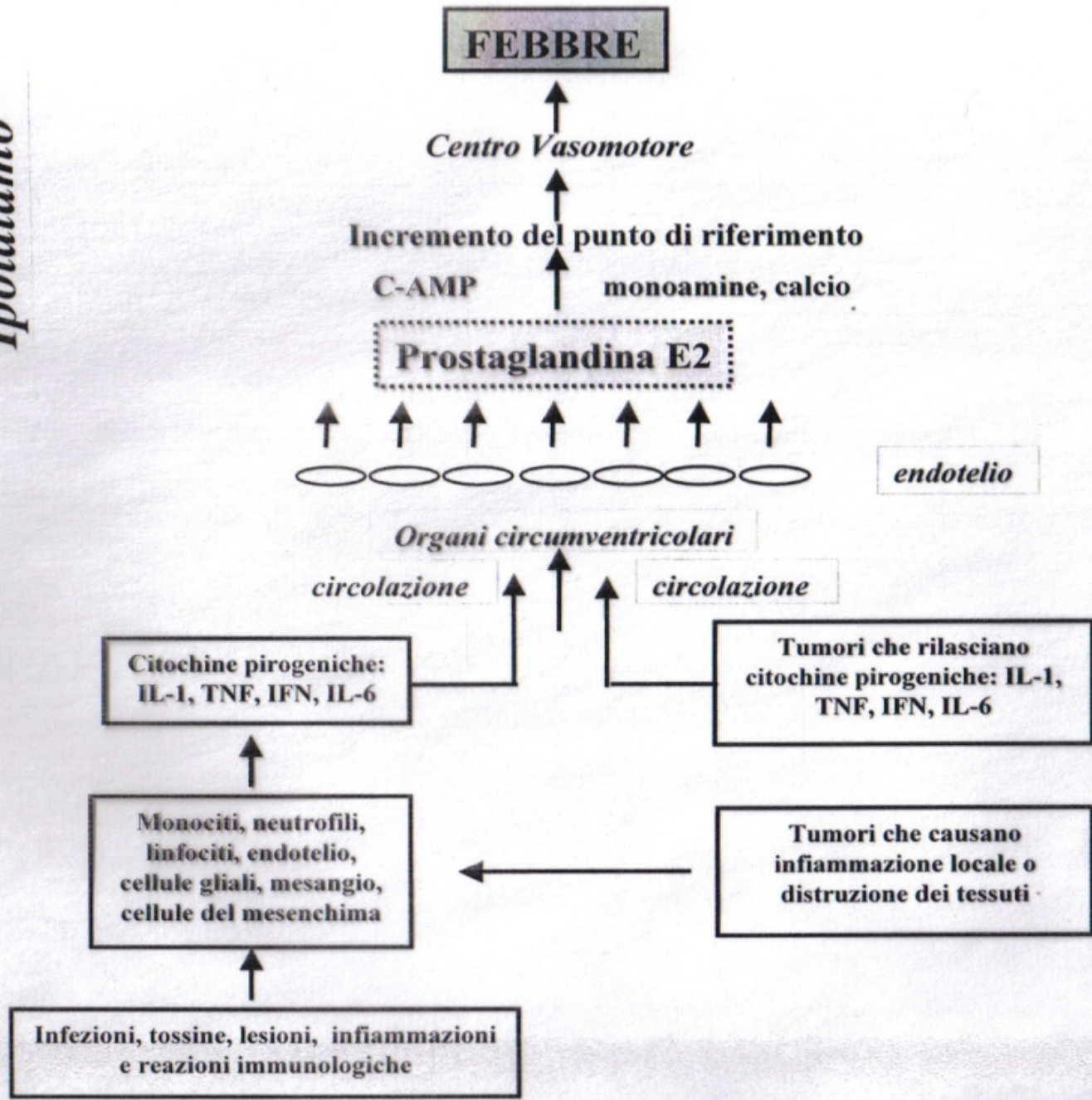
L'elevazione centrale della temperatura corporea si verifica in seguito all'aumentata concentrazione di prostaglandine E2 (PGE2) in specifiche aree cerebrali. Le PGE2, in particolare, agiscono legandosi a 4 specifici recettori cellulari (EP1-EP4) presenti nei nuclei preottici dell'ipotalamo anteriore, fisiologicamente deputati al controllo della termoregolazione. In seguito a tale interazione recettoriale consegue un'elevazione del punto di equilibrio del termostato ipotalamico. A questo nuovo set point si adeguano quindi sia la produzione che la perdita di calore. Nella patogenesi della febbre svolgono un ruolo cruciale specifiche citochine, definite pirogeni endogeni (interleuchina [IL] 1-beta [IL-1  $\beta$ ], interleuchina 6 [IL-6] ed il fattore di necrosi tumorale alfa [tumor necrosis factor- $\alpha$  o TNF- $\alpha$ ]). La maggior parte dei pirogeni esogeni invece (ad esempio i componenti della membrana cellulare di alcuni microrganismi) evocano la risposta febbrile attraverso la stimolazione della produzione di pirogeni endogeni. Ad esempio le endotossine (lipopolisaccaridi della parete cellulare dei batteri Gram negativi) agiscono inducendo la produzione di IL-1  $\beta$  che rappresenta il segnale per il rilascio di PGE2 nella regione ipotalamica preottica.

# Meccanismi di induzione della febbre

*Ipotalamo*

Pirogeni endogeni

Pirogeni esogeni



## Fisiopatologia della febbre

Le **citochine pirogene** (come TNF- $\alpha$  e IL-1) sono a loro volta **implicate nella genesi di molte delle modificazioni metaboliche, endocrinologiche ed immunologiche che si verificano in corso di febbre**, come la vasodilatazione, l'incremento della proteolisi e della glicogenolisi epatica e muscolare, l'aumento del consumo basale di ossigeno, la proliferazione di fibroblasti, l'attivazione degli osteoclasti, la produzione dei fattori attivanti le piastrine, la sintesi delle proteine di fase acuta, l'attivazione della mielopoiesi, la sintesi di ACTH e cortisolo, insulina e catecolamine, la mobilizzazione ed attivazione di alcune funzioni dei neutrofili, l'attivazione dei linfociti T con incrementata sintesi di IL-2, la proliferazione dei linfociti B.

Gestione del segno/sintomo febbre in pediatria Linee Guida della Società Italiana di Pediatria 2008

# CARATTERISTICHE METABOLICHE del PROCESSO FEBBRILE

- Il mantenimento della T.C. su valori più elevati del normale, viene ottenuto con un **aumento della termogenesi**. In pratica una **grossa parte dell'energia prodotta viene dissipata come calore**. Ciò è una delle cause dell'astenia che si ha nei processi febbrili.
- **Prevalgono i processi di tipo catabolico su quelli di tipo anabolico.**
- Catabolismo proteico e diminuzione dell'introduzione di cibo portano a **disappetenza e quindi un dimagrimento e diminuita funzionalità di vari organi** (fegato, rene).
- L'aumento del catabolismo lipidico e del glucosio, provoca **aumento dei corpi chetonici nel sangue (crisi acetoniche più o meno gravi)**.

# CARATTERISTICHE METABOLICHE del PROCESSO FEBBRILE

- Oltre alle modificazioni di tipo chimico, e probabilmente a causa proprio di queste, si hanno delle **alterazioni di vari organi:**
  - A carico del cuore si ha tachicardia (circa 8-10 pulsazioni per ogni grado oltre i 37°C);
  - A carico dei polmoni si ha polipnea (per eliminare CO<sub>2</sub> per compensare lo stato di acidosi);
  - A carico dell'apparato digerente si ha un interessamento della mucosa e del fegato (con inappetenza, nausea e vomito);
  - A carico del sistema nervoso centrale (S.N.C.) si ha una sofferenza dovuta alla carenza energetica e all'azione diretta del calore (cefalea, convulsioni, delirio).



# IL DECORSO DELL' EPISODIO FEBBRILE

Un episodio febbrile è normalmente caratterizzato da **3 fasi** cronologiche:

- ❖ **FASE DI ASCESA o PRODROMICA**: i mediatori innescati dalle **citochine** agiscono sui **neuroni del centro termoregolatore** che **innescano la risposta termoconservativa**. E' caratterizzata dalla **sensazione soggettiva di freddo**, dalla **eventuale comparsa di brivido** (**aumento della termogenesi**) e del **pallore cutaneo**, che consegue alla **vasocostrizione** (**riduzione della termodispersione**), orripilazione. La T.C. aumenta progressivamente e talvolta con rapidità. Il paziente sente freddo e tenta di coprirsi.
- ❖ **FASE DI ACME o PLATEAU o FASTIGIO**: il **centro termoregolatore si regola su un livello più elevato di quello fisiologico** (modifica del *set point*) con conseguente aumento della temperatura (**massimo valore termico**), raggiungendo valori che sono proporzionali alla riduzione della sensibilità dei neuroni del centro. **Scompare la sensazione di freddo che è sostituita da quella di caldo** (**pelle calda, sudorazione, tachipnea, vasodilatazione, tachicardia e attivazione dei meccanismi di termodispersione**). **Tale fase perdura fino a che la produzione in eccesso di pirogeni endogeni permane**, a seconda della causa.
- ❖ **FASE DI DEFERVESCENTIA (decremento o sfebbramento)**: corrisponde alla **ridotta produzione di citochine pirogene**, che può essere graduale (**per lisi**) o rapida (**per crisi**), riportando al valore di 37°C la soglia di sensibilità agli stimoli termici dei neuroni del centro termoregolatore. Se avviene **per LISI** non vi sono sintomi particolari, salvo un **lieve senso di calore seguito da benessere** dovuto alla ritrovata normalità (sudorazione calda). Se avviene **per CRISI** si verifica una **notevole vasodilatazione accompagnata da sudorazione profusa** (diaforesi o sudorazione fredda) che può rendere il **paziente disidratato e spossato**.

## CURVE TERMICHE

A seconda della causa l'andamento della febbre varia nel tempo. Ciò si valuta costruendo la cosiddetta CURVA TERMICA, cioè un **grafico in cui si riporta le rilevazioni della T.C. nella giornata per tutto il periodo febbrile**. In questo modo si rilevano i valori minimi e massimi, il numero di episodi di incremento e di defervescenza, la durata dell'acme. Alcune curve sono caratteristiche:

- **FEBBRICOLA**: non vengono mai raggiunti i 38°C;
- **FEBBRE CONTINUA**: l'acme ha oscillazioni inferiori a un grado nelle 24 ore e quindi la T.C. tende ad essere costante (tipica del tifo);
- **FEBBRE REMITTENTE**: le oscillazioni quotidiane sono maggiori di un grado, ma la T.C. non torna alla normalità nelle 24 ore;
- **FEBBRE INTERMITTENTE**: si passa ripetutamente nelle 24 ore da uno stato febbrile ad uno stato di apiressia (tipica della malaria);
- **FEBBRE ONDULANTE**: aumenta progressivamente nel giro di vari giorni, raggiunge un picco e poi decresce lentamente in più giorni successivi (per lisi) della durata di 1-2 settimane e dopo uguale periodo di apiressia riprende con le stesse modalità (tipica della brucellosi o del morbo di Hodgkin );
- **FEBBRE RICORRENTE**: 3-4 giorni di febbre che cade rapidamente per crisi si alternano a 3-4 giorni di apiressia (tipica della sifilide).

Una volta lo studio delle curve termiche era molto importante non avendo molti mezzi diagnostici.

# CURVE TERMICHE

DA RICORDARE

**La febbre** comunque **non è sempre proporzionale alla gravità** della malattia: una grave broncopolmonite in un anziano può essere apirettica, una banale influenza in un giovane può raggiungere i 40°C.

- ❖ **FEBBRE SETTICA**: ha un andamento intermittente, con puntate di 1 o 2 volte al giorno, con un incremento rapido con brivido, acme breve e rapida defervescenza per crisi. E' caratteristica delle sepsi (infezioni delle vie biliari e urinarie e delle raccolte ascessuali).

## INTERVENTI DI RIDUZIONE DELLA T.C.

Si possono usare metodi:

- **FARMACOLOGICI: FARMACI ANTIPIRETICI (acido acetilsalicilico)**
- **FISICI: agiscono sottraendo calore in maniera diretta.** Da utilizzare con gli antipiretici per non provocare una vasocostrizione elevata finalizzata ad aumentare la termogenesi relativa al nuovo *set-point* del centro termoregolatore. Tra questi metodi vanno ricordati:
  - **APPLICAZIONI FREDDI:** sottoforma di borse di ghiaccio sotto le ascelle o all'inguine;
  - **SPUGNATURE DI ALCOOL:** è molto efficace per agire rapidamente, con l'avvertenza di ventilare l'ambiente;
  - **IMMERSIONE:** in acqua fresca, usata soprattutto ormai solo in casi d'emergenza sul territorio lontani da ospedali (colpo di calore).
  - **MATERASSO AD ACQUA:** Efficace perché non solo raffredda ma riesce a mantenere il corpo a temperatura desiderata.

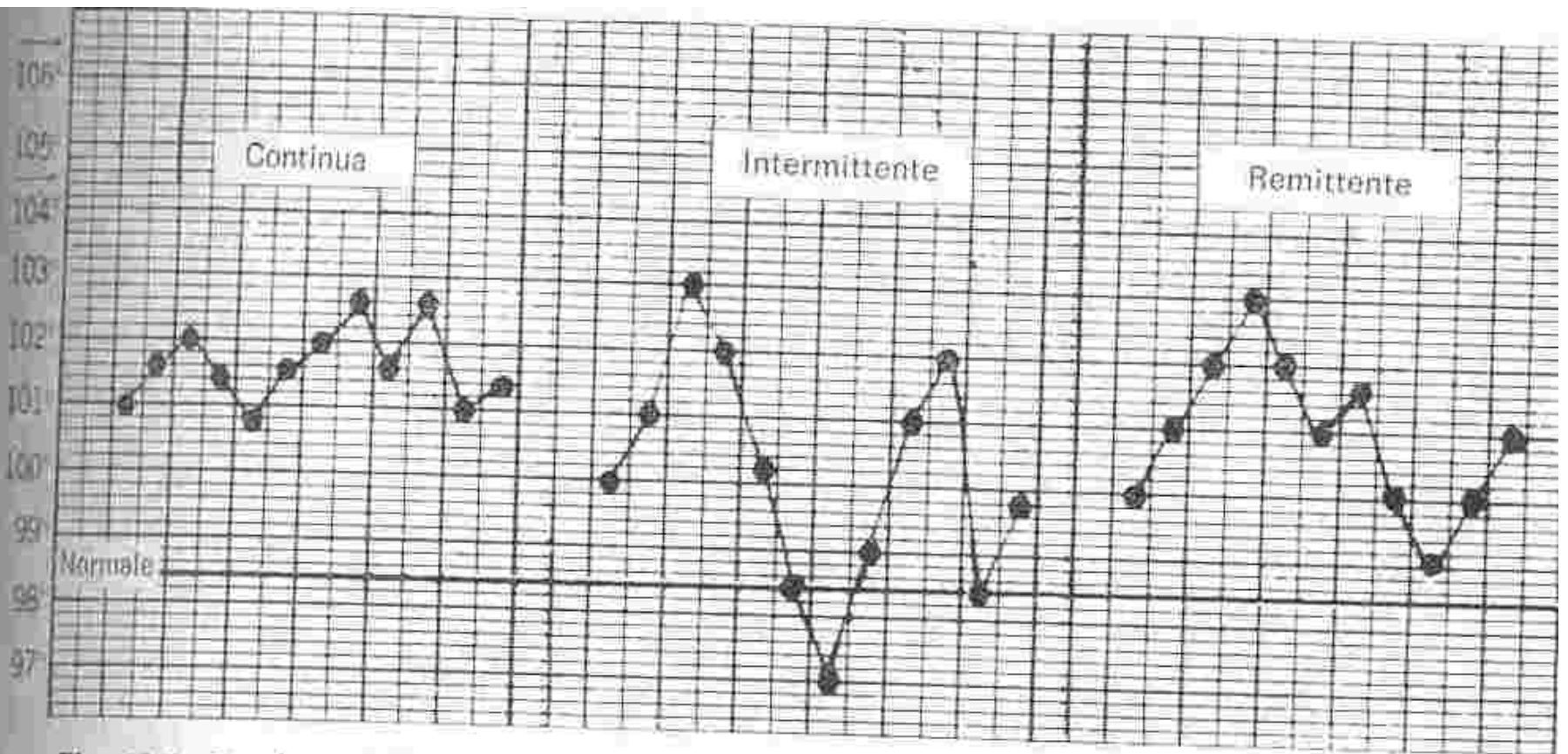
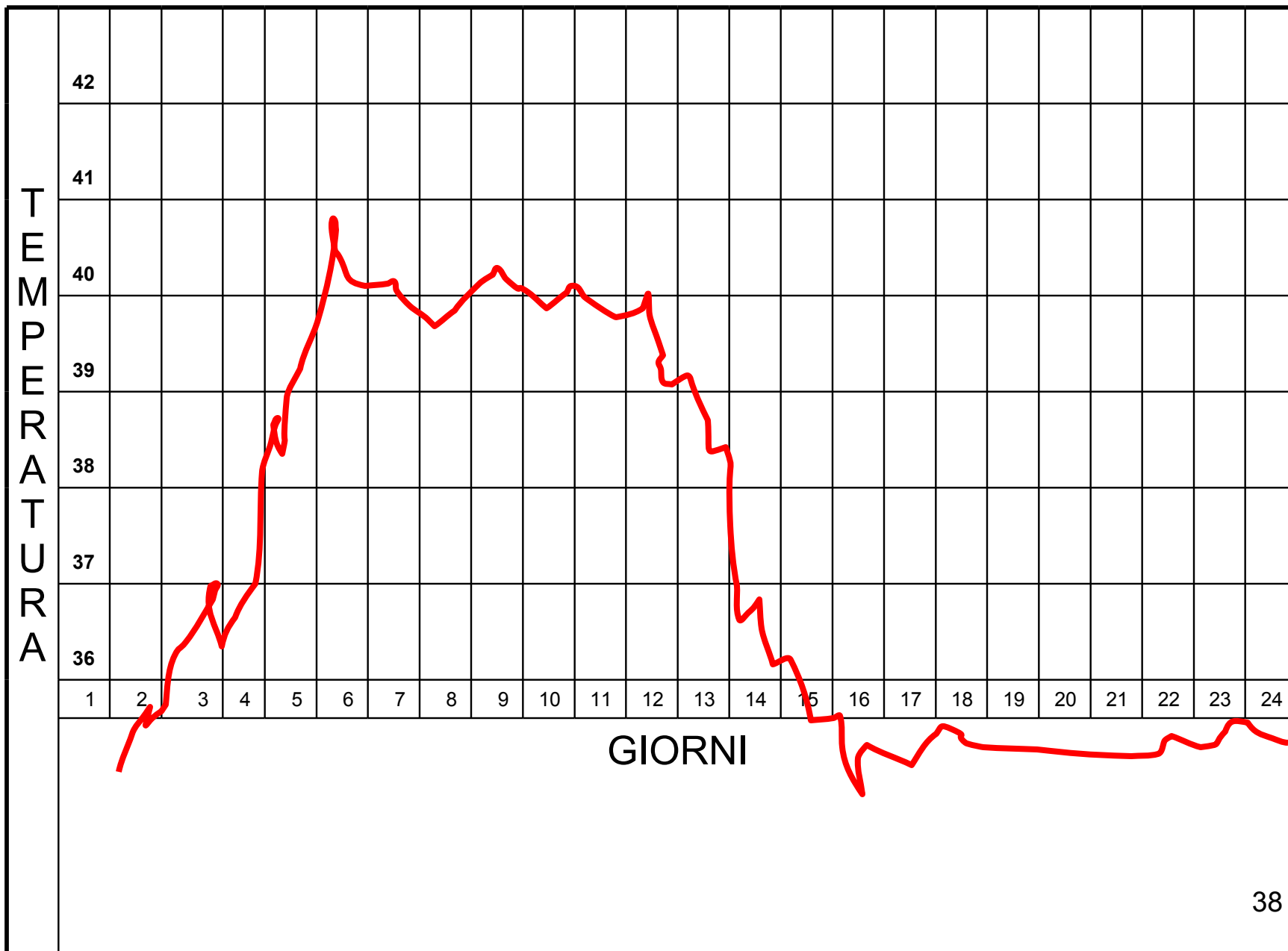
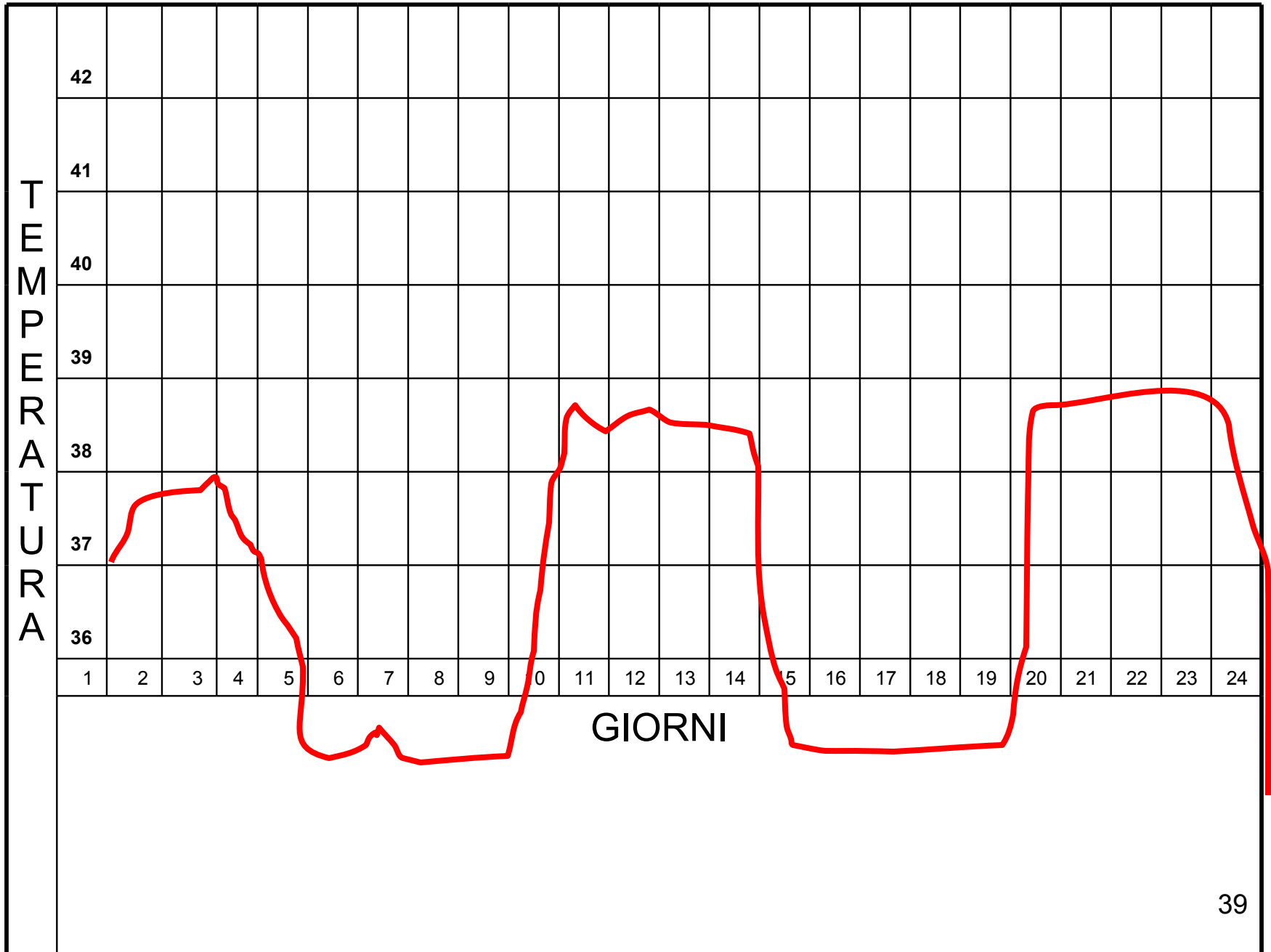


Fig. 12.3. Grafico della febbre continua, intermittente e remittente.

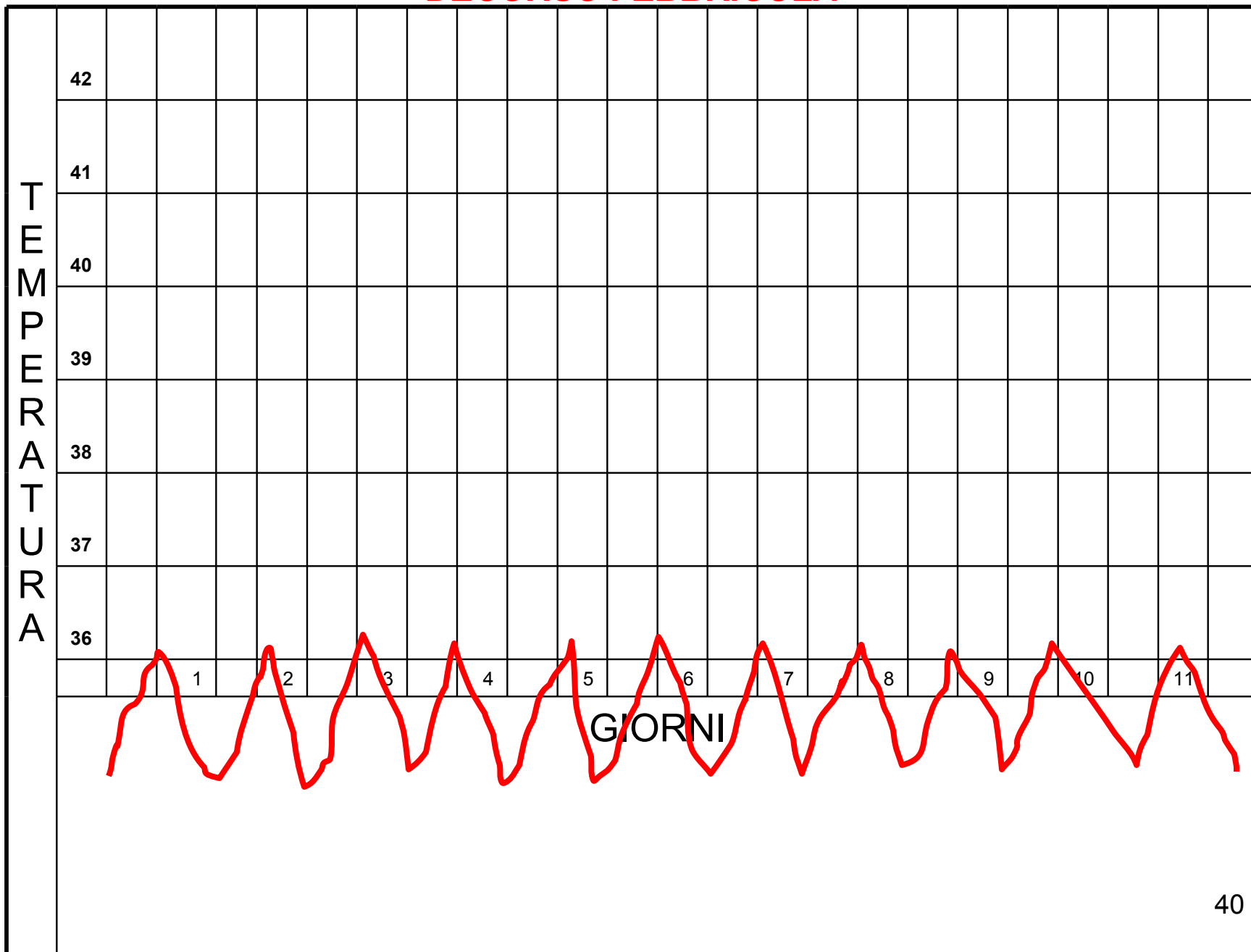
**DECORSO FEBBRE ONDULANTE**



# DECORSO FEBBRE RICORRENTE



# DECORSO FEBBRICOLA





# Sintomi e segni associati alla febbre

Sintomi sistemici: cefalea, artralgie, mialgie, malessere generale

Brividi, accompagnati da battito dei denti e scuotimento nel letto (rari nelle viremie, più frequenti nelle batteriemie, nei linfomi e nelle vasculiti)

Sudorazione

Modificazione dello stato mentale (ottundimento, irritabilità, delirio soprattutto nei pazienti anziani)

Convulsioni (nei neonati e nei bambini con meno di 5 aa)

Herpes labialis da slatentizzazione del virus

# **IPERPIRESSIA**

Aumento della temperatura corporea oltre i 41°C.  
Nei neonati e nei lattanti può causare convulsioni.

## **SINTOMO CONCOMITANTE**

Porre particolare attenzione al brivido (contrazione muscolare in rapida successione) poiché è provocato da agenti patogeni circolanti nel sangue e dai loro prodotti metabolici  
(MOMENTO ADEGUATO PER EFFETTUARE  
L'EMOCOLTURA)

# Ipertermie non febbrili

*Aumento della temperatura corporea per:*

- a. alterazioni dei meccanismi centrali della termoregolazione
  
- b. incremento della temperatura che eccede la capacità di disperdere calore.

# Cause di ipertermia

- **Termogenesi aumentata**
  - **Notevole esercizio muscolare**
  - **Tireotossicosi (es.: Basedow-Graves)**
  - **Feocromocitoma**
  - **Ipertermia maligna da anestetici inalatori (es.: alotano)**
- **Ostacolata termodispersione**
  - **Colpo di calore (correlato o meno ad attività fisica)**
  - **Tossici e farmaci (es.: atropina)**
  - **Disfunzioni del SN autonomo**
  - **Disidratazione**
  - **Grandi ustioni**
- **Disturbi ipotalamici**
  - **Encefaliti o processi infiammatori del cervello**
  - **Tumori del SNC o traumi o insulti vascolari**
  - **Effetto centrale di farmaci (es.: fenotiazine) = sdr. maligna da neurolettici**

# Distinzione tra febbre e ipertermia

- Risposta agli antipiretici (febbre ↩)
- Eventi precedenti all'elevazione della temperatura (esposizione al caldo; trattamento con farmaci interferenti con la termoregolazione)
- Aspetti obiettivi di ipertermia (rigidità muscolare e/o ★creatinfosfochinasi)

Seminario Sulla Febbre; termoregolazione febbre ipertermia

# LA MISURAZIONE DELLA TEMPERATURA CORPOREA



## SCOPO

- Ottenere dei dati di base per confrontare le misurazioni successive;
- Ricercare le alterazioni della temperatura;
- Valutare la progressione della malattia;
- Valutare i risultati della terapia prescritta.

# ACCERTAMENTI PRELIMINARI

- ❖ Presenza di **segni clinici e sintomi** dell'alterazione della temperatura;
- ❖ Presenza di **fattori che influenzano la temperatura**;
- ❖ Individuazione del **sito più appropriato** per la misurazione.

**RICORDARE CHE normalmente la temperatura ascellare corrisponde ad un valore medio di 36,5°C, quella orale di 37°C, quella rettale di 37,5°C.**

Quando è possibile **la misurazione della temperatura dovrebbe essere effettuata nelle stesse ore e nella stessa sede, utilizzando lo stesso termometro**, in modo che l'interpretazione delle variazioni sia più attendibile.



## STRUMENTI

**TERMOMETRO A MASSA O CLINICO:** costituita da una camicia di vetro graduata. Da un bulbo e da un capillare all'interno del quale scorre il mercurio oppure un altro metallo con caratteristiche simili come il gallio, il quale rimane fermo nel punto massimo di espansione, coincidente con la temperatura rilevata, poiché a livello del bulbo è presente una strozzatura che gli impedisce di defluire. E' preciso e sensibile e consente la rilevazione della temperatura compresa tra 35 e 42 °C e di apprezzare anche il decimo di grado.

**TERMOMETRO PER LA MISURAZIONE ORALE:** presenta il bulbo con il deposito di mercurio più largo, leggermente sferico e più piccolo

**TERMOMETRO CUTANEO:** va applicato sulla cute e funziona secondo il principio elettromagnetico

**TERMOMETRO DIGITALE**

## SCALE DI RILEVAZIONE:

CELSIUS: da  $0^{\circ}$  a  $100^{\circ}$  e utilizza la distanza tra il punto di congelamento e il punto di ebollizione

FAHRENHEIT: temperatura di congelamento dell'acqua a  $32^{\circ}$  e quella di ebollizione a  $212^{\circ}$  con una differenza di  $180^{\circ}$ , ognuno dei quali rappresenta 1 grado Fahrenheit

RÉAUMUR: il punto di congelamento è 0 mentre quello di ebollizione è  $80^{\circ}$ , la suddivisione è di 80 parti uguali ognuna delle quali rappresenta 1 grado

## PRINCIPI DA RISPETTARE PER LA CORRETTA MISURAZIONE:

- Termometro pulito disinfettato asciutto
- Funzionante, ovvero che il mercurio o il gallio ad esempio siano presenti nel bulbo
- Per i termometri clinici che siano tarati sotto i 35 ° prima del loro utilizzo (in caso contrario afferrare il termometro come una matita con il bulbo verso il basso e agitarlo con 2-3 scorre decise verso il basso)
  
- La persona dovrebbe essere sdraiata e a riposo da almeno trenta minuti prima della misurazione (non è attendibile la misurazione effettuata in un corpo accaldato da attività fisica, assunzione di cibi caldi, presenza di stati infiammatori nella zona di rilevazione, cute accaldata)

# MISURAZIONE DELLA T.C.: SEDI

## Le sedi più comuni sono:

**CAVO ASCELLARE:** in Italia è la sede più utilizzata anche se rileva la temperatura esterna e necessita accuratezza nella rilevazione (asciugatura dell'ascella, corretta posizione del termometro ovvero mettendo il bulbo del termometro al centro del cavo ascellare, facendo avvicinare il braccio corrispondente al torace e incrociando l'avambraccio sul petto, tempi lunghi di rilevazione). Come strumento per lo più si utilizza il termometro a massima di vetro ovale e si lasci in situ 7-10 minuti. LA TEMPERATURA NORMALE RILEVABILE OSCILLA TRA 36,1 E 36,9°C. E' LA SEDE MENO ATTENDIBILE SECONDO LE LIEE GUIDA (SOCIETÀ ITALIANA PEDIATRIA E SCCM ACCM).

DA EVITARE IN CASO DI STATO DI INCOSCENZA DEL PAZIENTE, ALLATTAMENTO AL SENO, ECCESSIVA MAGREZZA

### SVANTAGGI:

- POSSIBILE ERRORE DA SFREGAMENTO O SPOSTAMENTO, TEMPI LUNGHİ, RISCHIO ELEVATO DI ROTTURA DEL TERMOMETRO

**PIEGA INGUINALE:** si utilizza qualora il cavo ascellare sia impossibilitato con le stesse modalità ma soprattutto in caso di allattamento al seno, perché nella sede ascellare la temperatura può essere più alta per il calore cutaneo del seno corrispondente dato dalla produzione di latte, presente stessa tecnica, svantaggi e modalità rispetto alla sede ascellare, rileva sempre la temperatura esterna, il termometro va posta all'inguine e si accavallare la gamba del paziente per favorire il contatto cutaneo;

**CANALE Uditivo Esterno:** questa sede si sta diffondendo sempre più, perché riflette la temperatura interna e la rilevazione è veloce e facile sia nei bambini che negli anziani che nei pazienti critici. E' controindicata in caso di lesione timpanica o di secrezioni intense auricolari. La misurazione può essere influenzata da tappi di cerume significativi. Si utilizza un termometro elettronico apposito con un sensore ad infrarossi sulla punta e guaina monouso e si lascia in situ 2-5 secondi;

**Area Frontale:** questa sede è di facile utilizzo e ben tollerata dai neonati e bambini oppure per effettuare degli screening. Si utilizzano strisce/cerotti termometrici monouso (60 secondi) o termometri digitali. Tali strumenti tendono a sottostimare o sovrastimare la T.C., pertanto le rilevazioni sono da verificare con altri strumenti.

**CAVITA' VAGINALE:** è la sede che si utilizza per rilevare il periodo dell'ovulazione nelle donne fertili. Il termometro è a massima di vetro con punta lunga e spessa e si lasci in situ 5 minuti.

**CAVO ORALE:** è la sede più comune nel mondo anglosassone, rileva la temperatura interna. La temperatura va rilevata sotto la lingua. Può essere alterata dall'ingestione di cibi o bevande fredde o calde, dall'aver fumato e dall'ossigenoterapia. Da evitare la rilevazione con termometri di vetro nei bambini piccoli, nei pazienti incoscienti, agitati o con tremori o in presenza di stati infiammatori a carico del cavo orale. Si utilizzano per lo più termometri a massima di vetro con punta corta e larga lasciandoli in situ 3-5 minuti, ma negli ultimi anni sta implementandosi l'uso del termometro elettronico (20-50 secondi) e l'uso di strisce/cerotti termometrici monouso (60 secondi).  
I VALORI NORMALI SONO COMPRESI TRA 36,3 E 37,1°C

**AMPOLLA RETTALE:** è considerata una delle sedi più affidabile per ottenere la temperatura interna, anche se è da evitare di porre il termometro nel materiale fecale. E' però poco tollerata per il fastidio e il disagio. E' controindicata in caso di diarrea o dopo interventi chirurgici a livello rettale o con patologie rettili. Si utilizza il termometro a massima di vetro con punta corta, larga e smussata e si lasci in situ 3 minuti o termometri elettronici con guaina monouso (20-50 secondi). La persona viene posta per la rilevazione in posizione laterale o dorsale semplice mentre il neonato va posto supino tenendo le gambe sollevate e ferme. Si introduce il termometro spingendolo in direzione dell'ombelico con movimento rotatorio, non vanno poste sul bulbo sostanze lubrificanti che alterino la superficie di contatto con la mucosa, il termometro va tenuto in posizione per il tempo necessario.

I VALORI DI NORMALITA' SNO COMPRESI TRA 36,6 E 37,4°C

# MISURAZIONE DELLA T.C.: SEDI

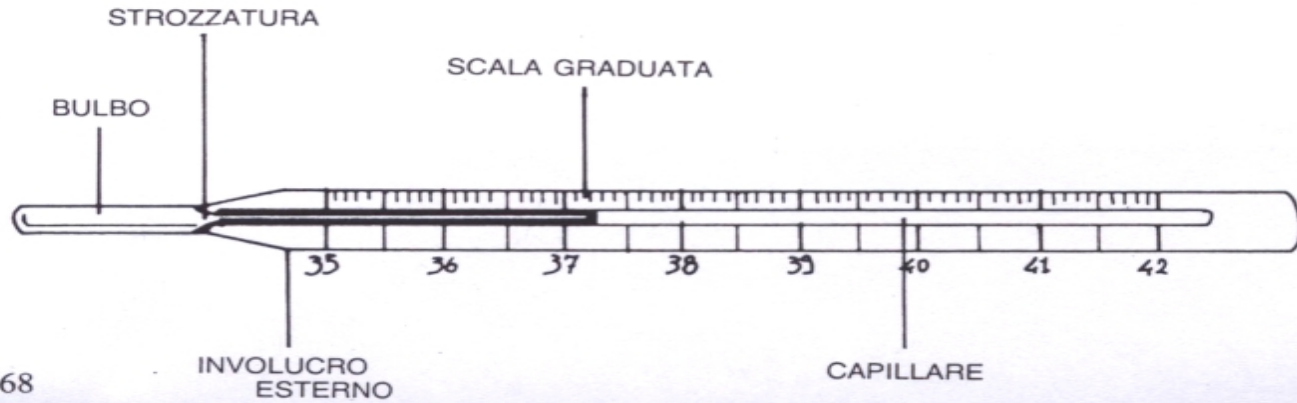
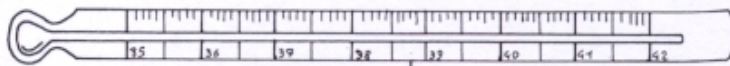
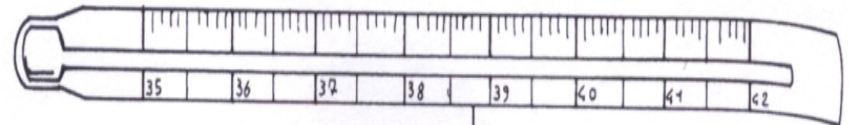


fig. 268



TERMOMETRO RETTALE

fig. 274



TERMOMETRO ORALE

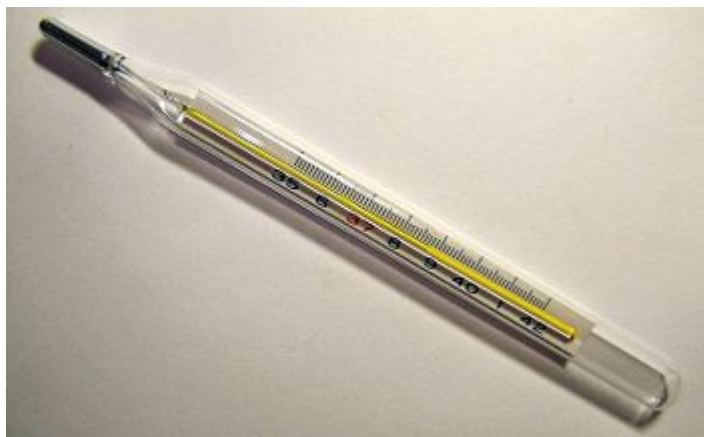
fig. 272



**TERMOMETRO AURICOLARE**



**TERMOMETRO CUTANEO**





p. 28 e 29 linea guida società italiana pediatria per vantaggi e svantaggi dell'utilizzo dei vari tipi di termometri

## RACCOMANDAZIONI

1. La temperatura più accuratamente misurata è quella che si ottiene con un termistore intravascolare o vescicale, tuttavia misurazioni a mezzo di sonda elettronica posta nel cavo orale, nel retto, nel canale uditivo esterno sono accettabili. Le misurazioni per via ascellare non dovrebbero essere usate (Livello 2).
2. Qualsiasi dispositivo usato deve essere mantenuto e calibrato appropriatamente, utilizzando le linee guida della casa produttrice (Livello 2).
3. Qualsiasi dispositivo usato per misurare la temperatura deve essere utilizzato in modo da non facilitare la diffusione nosocomiale di patogeni tramite lo strumentario o l'operatore (Livello 1).
4. La temperatura e la sede di misurazione della temperatura dovrebbero essere annotate sulla cartella (Livello 1).
5. Un nuovo innalzamento della temperatura  $\geq 38.3^{\circ}\text{C}$  è un ragionevole allarme per una valutazione clinica, ma non necessariamente per uno studio infettivologico di laboratorio o radiologico (Livello 3).
6. Le unità di terapia intensiva potrebbero ridurre i costi operativi in molte circostanze eliminando indagini di laboratorio e radiologiche in automatico per i pazienti con incrementi termici di nuova insorgenza (Livello 2). Peraltro, questi esami dovrebbero essere prescritti sulla base del giudizio clinico. Al contrario, uno studio infettivologico clinico e di laboratorio può essere appropriata in un paziente eutermico o ipotermico sulla base della situazione clinica.

## **COLTURE EMATICHE**

Poichè l'informazione fornita da un'emocoltura positiva può avere tanta importanza prognostica e implicazioni terapeutiche, le emocolture dovrebbero essere ottenute nei pazienti con una nuova febbre quando la valutazione clinica non suggerisce fortemente una causa non infettiva.

Si definisce emocoltura il prelievo effettuato in un dato momento e in una data sede, indipendentemente da quanti flaconi o contenitori il laboratorio richieda da riempire. Molti laboratori utilizzano un sistema di inoculo con rapporto di 1 mL di sangue per 5 mL di terreno di coltura. of media. Questa proporzione spesso esita in 5 mL di sangue iniettati in due o tre flaconi o provette per le colture di culture, usando differenti terreni per massimizzare la crescita di batteri aerobi e anaerobi e di Candida. Quando possibile almeno 10 - 15 mL di sangue devono essere prelevati per ogni emocoltura.

Durante le prime 24 ore dopo l'inizio del nuovo processo febbrile non sono necessarie più di 3 emocolture (10 - 15 mL per ciascuna), e inoltre in molte situazioni 2 emocolture sono sufficienti. Ogni emocoltura dovrebbe essere prelevata con venipunture diverse. Non c'è evidenza che i campioni per coltura prelevati da un'arteria siano differenti da quelli venosi eccetto in particolari situazioni caratterizzate da infezioni arteriose. Prelevare due colture da siti diversi di venipuntura a 10 minuti dall'inizio della febbre è una logica strategia per aiutare a discriminare se il germe ritrovato nel sangue rappresenti un vero patogeno (entrambe le colture sono spesso positive), o un germe contaminante (una coltura è positiva mentre l'altra è negativa). Purtroppo queste distinzioni non possono essere fatte in modo inequivocabile perché le batteriemie vere possono essere intermittenti. Emocolture separate a intervalli di 10 minuti, non devono procrastinare la terapia nel paziente critico. Può essere opportuno accorciare questo intervallo di tempo nei pazienti più gravi.

Se la venipuntura è difficile da effettuare e si dispone di un accesso vascolare già in situ, la seconda coltura può essere prelevata dall'accesso vascolare al momento del prelievo per venipuntura. Nella maggior parte dei casi, quando sussiste una vera batteriemia o fungemia, le due colture (quella dalla venipuntura e quella dall'accesso vascolare), daranno crescite identiche. Nella maggior parte dei risultati discordanti, la coltura prelevata dall'accesso vascolare sarà positiva mentre la coltura per venipuntura sarà negativa; in tali casi il microrganismo è più probabilmente un contaminante che un vero patogeno, ma anche in questo caso è necessario il giudizio clinico piuttosto che specifici criteri per interpretare il significato dei risultati discordanti.

## RACCOMANDAZIONI

1.	Eseguire un paio di emocolture dopo l'iniziale aumento termico. Eseguire un secondo paio di emocolture entro le prime 24 ore. Altre emocolture vanno eseguite quando il sospetto di batteriemia o di fungemia è alto.
2.	Per i pazienti senza catetere vascolare in situ, eseguire due emocolture da vene periferiche con venipunture separate dopo appropriata disinfezione della cute (Livello 2).
3.	Per la preparazione della cute lo iodio povidone va fatto asciugare per 2 minuti e la tintura di iodio per 30 secondi. L'alcol, accettabile alternativa per i pazienti allergici allo iodio, necessita di un tempo minimo per asciugare. (Livello 1).
4.	Il tappo di iniezione del flacone di emocoltura va pulito con alcol prima di iniettare il sangue nel flacone, per ridurre il rischio di contaminazione (Livello 3).
5.	Se non possono essere ottenute due colture da due siti periferici, prelevare, se possibile, un campione perifericamente e uno da un catetere inserito recentemente (Livello 2). Le colture ottenute dai cateteri vascolari danno crescite meno precise delle colture ottenute per venipuntura.
6.	Prelevare almeno 10-15 ml di sangue per coltura (Livello 2).
7.	Dopo le prime 24 ore, le emocolture vanno prescritte sulla base della valutazione clinica piuttosto che automaticamente per ogni incremento termico (Livello 2).

## **Differenza tra temperature rilevate in sedi diverse:**

- RETTALE ORALE ASCELLARE

1° > 1° >

## **Valori medi di temperature normali (normotermia):**

- rilevazione orale: 36,7°-37,5°

Rilevazione rettale:

- 36° clima freddo
- 36,5 – 37,7 normale
- 37,7 - 38,5 adulti molto attivi
- 38,5 - 39 emozione o esercizio moderato
- 38,5 – 40 esercizio duro

## BIBLIOGRAFIA

M. GUANA, R. CAPPADONA, A. M. DI PAOLO, M. G. PELLEGRINI, M. D. PIGA,  
M. VICARIO,  
«LA DISCIPLINA OSTETRICA, TEORIA, PRATICA E ORGANIZZAZIONE  
DELLA PROFESSIONE» Mc Graw Hill

Gestione del segno/sintomo febbre in pediatria Linee Guida della Società Italiana  
di Pediatria 2008

**Linee Guida SCCM - ACCM  
paziente critico adulto**

**Valutazione di una nuova Febbre nel**