

BORDEAUX

10^{es} journées nationales sur les dispositifs médicaux

EURO PHARMA

14, 15 & 16 octobre 2008



DRAINAGE MEDICO-CHIRURGICAL

Généralités

INTRODUCTION

- Le mot « drainage » dérive de l'anglais « to drain » : « dessécher »
- Définitions :
 - Agriculture
« Assécher, assainir les sols trop humides par écoulement de l'eau retenue en excès dans les terres »
 - Médecine
« Faciliter temporairement l'évacuation d'un liquide vers l'extérieur ou éviter la constitution d'une collection anormale »
- Selon les situations :
 - Nature des collections (sang, sérosités, pus, bile, urine, LCR...)
 - Cavité naturelle (vessie, plèvre...) ou néoformée (abcès, plaie...)
 - Mode de drainage (passif / actif, aspiratif / gravité / capillarité...)
 - Matériel adapté

BORDEAUX

10^{es} journées nationales sur les dispositifs médicaux

EURO PHARMAT

14, 15 & 16 octobre 2008



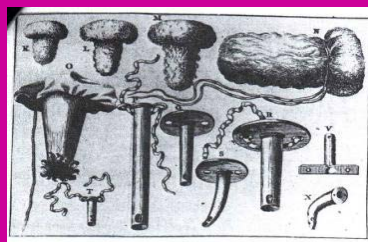
PLAN

1. Historique
2. Principes physiques de base du drainage
3. Différents types de drainage
4. Indications du drainage
5. Complications éventuelles du drainage
6. Drains / Systèmes de drainage : D.M.

1. HISTORIQUE

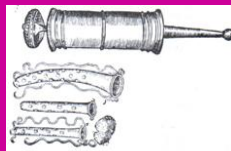
- **ANTIQUITE** : Hippocrate (460-377 avant J-C)
Tubes creux (empyèmes, ascites)

- **MOYEN AGE** : 1363 : Guy de Chauliac – *Chirurgica Magna*



- « Charpie » : lin coupé en petits morceaux
- « Tentes » : morceaux de lin enroulés en forme de clous
- Prévention de la fermeture prématurée des plaies
- Dilatation des plaies pour en faciliter le drainage

- **RENAISSANCE** : Ambroise Paré (1510-1590)



- Tentes et mèches (plaies souillées, abcès, morsures, ulcérations)
- Tubes d'or et d'argent (ascites)

- **XVII^{ème} SIECLE** : Lorenz Heister (1683-1758)
Principe du drainage par capillarité

1. HISTORIQUE

- XIX^{ème} SIECLE :
 - Le caoutchouc

Chassaignac (1859) : Tubes en caoutchouc souples

Halsted : « Drain cigarette » : mèche de gaze entourée d'une gomme naturelle

Mikulicz (1880) : Sac en caoutchouc rempli de gaze – Drainage par capillarité

Penrose (1897) : Fourreau de caoutchouc / d'une bande de gaze – Stérilisable

Kehr : Drain en forme de T – Drainage du canal cholédoque

- Fin du XIX^{ème} SIECLE : introduction du drainage aspiratif

Hunter (vers 1860) : Ponction d'un empyème à l'aiguille

Playfer (1873) : Introduit l'idée du scellé sous eau

Heaton (1898) : Drainage au siphon

Lilienthal (1922) : Drainage pleural en post-opératoire (système à deux bouches)

Raffl (1952) : aspiration continue : source de vide connectée au drain (ouvert)

Redon et Jost (1954) : drainage aspiratif clos pour drainer les plaies chirurgicales

2. PRINCIPES PHYSIQUES DE BASE

- MECANIQUE DES FLUIDES

- Notion de fluides

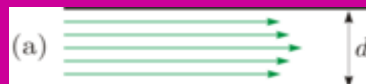
A l'état fluide : la matière présente la propriété de *s'écouler*

Résistance au glissement des couches d'un fluide : *viscosité*

Exprimée en poiseuille, elle dépend plus de la température que de la pression

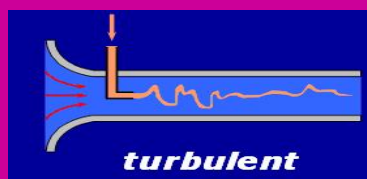
- Notion d'écoulement

Écoulement laminaire / turbulent



Écoulement régulier

Lames de fluides glissant les unes sur les autres



Irrégularité temporelle et spatiale

Les lames de fluides perdent leur individualité

Écoulement d'un fluide visqueux dans un tube rectiligne

- l'existence d'un gradient de pression entraîne le liquide à une certaine vitesse
- Vitesse critique : l'écoulement passe de laminaire à turbulent
- autres facteurs influençant le passage à l'état turbulent : viscosité, diamètre

2. PRINCIPES PHYSIQUES DE BASE

- MECANIQUE DES FLUIDES

- Notion de flux et de débit

Ecoulement d'un fluide à l'intérieur d'un drain : laminaire

Loi de Poiseuille :

$$F = \frac{dP \cdot \pi \cdot r^4}{8 \cdot n \cdot L}$$

F = flux du liquide dans le drain
 dP = différence de pression entre les extrémités du drain
 r = rayon du drain
 n = viscosité du liquide drainé
 L = longueur du drain

Conséquences pratiques :

le flux est proportionnel à la pression d'aspiration appliquée (P) et au diamètre du drain (r)

le flux est inversement proportionnel à la viscosité (n) et à la longueur du drain (L)

- Phénomène de capillarité

Interaction des fluides avec les corps solides

Molécules d'eau : s'accrochent en surface de certains matériaux (liaisons hydrogène)



Tubes de petit diamètre : certains liquides « montent »
 Hauteur d'ascension inversement proportionnelle au diamètre

2. PRINCIPES PHYSIQUES DE BASE

- PRINCIPES DE VIDE ET D'ASPIRATION :
 - Notion de pression

Pression : force qui agit sur une surface donnée

Unité officielle : le pascal – D'autres unités sont couramment utilisées

	Pa	bar	mbar	atm	torr (mm Hg)	cm H ₂ O
Pa	1	10 ⁻⁵	10 ⁻²	9,87. 10 ⁻⁶	7,503. 10 ⁻³	10 ⁻²
bar	10 ⁵	1	10 ³	0,987	7,503. 10 ²	10 ⁻³
mbar	10 ²	10 ⁻³	1	0,987. 10 ⁻⁴	0,7503	1
atm	101 300	1,013	1013	1	760	1,013
torr (mm Hg)	133,30	1,333. 10 ⁻³	1,333	1,315. 10 ⁻³	1	1,332
cm H ₂ O	100	10 ⁻³	1	9,87. 10 ⁻⁴	0,7503	1

- Principe de vide

Milieu où n'existe qu'une très faible densité moléculaire

Médecine : dépression « forte » ≈ 800 mbars

- Principe d'aspiration

Ecoulement d'un fluide résultant de l'application d'un gradient de pression

Pression négative = « source d'énergie » qui régit l'aspiration

L'aspiration est améliorée par :

- la diminution de la résistance du système (diamètre et longueur du tuyau, obstruction)
- la réduction des besoins en pression négative (↘ volume, aspiration contre la gravité)

3. DIFFERENTS TYPES DE DRAINAGE

- SELON LE PRINCIPE PHYSIQUE DE FONCTIONNEMENT

- Drainage passif

Utilise les différences de pression existant entre la cavité à drainer et l'extérieur

Souvent : productions purulentes épaisses ou visqueuses

Regroupe : le drainage par gravité (chirurgie abdominale +++)
le drainage par capillarité

- Drainage actif

Système d'aspiration extérieur

Source de vide : aspiration murale ou flacon en dépression

Avantages	Inconvénients
Possible si gradient naturel non favorable	Risque d'obstruction des oeils
Favorise l'accolement des berges	Aspiration brutale : lésions tissulaires
Aspiration : ↘ le risque d'obstruction du drain	Flux continu : Lâchage d'anastomose
Système clos : ↘ le risque infectieux	Retard de cicatrisation de fistule

- SELON LA ZONE ANATOMIQUE CONCERNEE

Drainage des plaies, drainage abdominal, biliaire, pleural ou thoracique, urinaire, drainage du LCR, drainage tympanique et sinusal

3. DIFFERENTS TYPES DE DRAINAGE

- SELON LE TEMPS OPERATOIRE

- Drainage ante-opératoire

Objectif : faciliter une intervention

- Drainage per-opératoire

Aspiration des liquides et des débris produits par l'intervention

- Drainage post-opératoire

Consécutif à une intervention chirurgicale

- SELON L'OBJECTIF DU GESTE

- Drainage curatif

Evacuation d'une collection déjà formée et ayant provoqué une infection

Objectifs : éliminer les stimuli du processus inflammatoire

interrompre la réponse immune de l'organisme

- Drainage prophylactique

Eviter la survenue d'une collection anormale post-opératoire

Controversé : valeur prophylactique contrebalancé par le risque

- Drainage à visée « décompressive »

Réduction d'une pression anormale s'exerçant sur un organe

Efficace pour contrôler les épanchements liquidiens (drainage aspiratif +++)

4. INDICATIONS DU DRAINAGE

Pas de consensus clair

- Indications généralement admises :
 - plaies des parties molles, récentes et peu contaminées,
 - Chirurgie orthopédique et traumatologique : prophylactique,
 - Chirurgie du colon et du rectum,
 - Chirurgie biliaire : cholécystectomie ou lithiase du cholédoque,
 - Péritonites généralisées et perforations d'ulcères,
 - Drainage d'abcès ou de kystes infectés,
 - Drainage thoracique : pneumothorax, hémothorax, pleurésie purulente,...
- Principes :
 - Drainer peu
 - Drainer à bon escient : liquides septiques, suintements anormaux
 - Drainer efficacement : positionnement du drain, choix du calibre
 - Drainer le moins longtemps possible : retrait dès qu'il ne produit plus



5. COMPLICATIONS EVENTUELLES

- Complications liées à la présence d'un corps étranger :
 - Conséquences mécaniques : traumatismes à la mise en place, érosion des tissus adjacents (hémorragies, fistules, perforations...)
 - Potentialisation du risque infectieux : irritation, inflammation, adhésion de bactéries en surface du drain, migration de bactéries par voie rétrograde
 - Diminution de la cicatrisation de sutures intestinales
- Problèmes mécaniques :
 - Prise au piège du drain due aux sutures, à la croissance de tissus, torsion
 - Obturation de la lumière du drain,
 - Hernie viscérale à travers le trajet formé par le drain,
 - Perte du drain par migration,
 - Rupture lors de l'ablation, fragmentation
- Perturbations physiologiques :
 - douleur
 - Perte de liquide et d'électrolytes,
 - Pneumopéritoine, pneumothorax

6. DRAINS ET SYSTEMES DE DRAINAGE : D.M.

- Cadre réglementaire et normatif

- Textes réglementaires

Décret n° 95-292 du 16 mars 1995 : insertion du livre V bis dans le CSP
Finalité, classification, mise sur le marché, exigences essentielles, ...

- Textes normatifs

Normes dites « horizontales »

Normes spécifiques :

NF EN 1617 sondes et dispositifs accessoires stériles de drainage

NF EN 1618 cathéters autres que les cathéters intravasculaires

NF EN ISO 10079-3 appareils d'aspiration médicale

Pr NF EN ISO 7197 syst. Dérivation et composants stériles pour hydrocéphalie

6. DRAINS ET SYSTEMES DE DRAINAGE : D.M.

- Nature
 - Principaux matériaux

Matériau	Propriétés
Caoutchouc contenant du latex naturel	Souple, allergisant. A l'origine de phénomènes d'adhérence, induit la formation d'une voie d'écoulement autour du drain,
Caoutchouc de synthèse	Souple. A l'origine de phénomènes d'adhérence, induit la formation d'une voie d'écoulement autour du drain,
Polychlorure de Vinyle (PVC) Exemples : Neoplex®, Ruschelit®..	Plus rigide, translucide. Induit l'inflammation.
Silicone (Silastic)	Relativement souple. Induit peu l'inflammation.
Silicone enduit d'héparine	Inhibition de la formation de caillots
Revêtement d'hydrogel	Les hydrogels sont très bien tolérés. Ils créent une surface glissante, qui évite les adhérences.
Revêtement d'élastomère de silicone	Utilisé pour recouvrir des drains de latex et diminuer les phénomènes d'adhérence.
Polytétrafluoroéthylène (PTFE) Exemples : Polyflon®, Téflon®...	Rend les drains plus lisses.

- Dimensions

Longueur en millimètres / diamètre en Charrière ou French (diamètre externe)