

Anesthésie et Diabète

Critères diagnostiques / Epidémiologie / Progrès

Conséquences physiopathologiques

Evaluation pré-opératoire

Diabète: routine ou challenge ?

Quelle Anesthésie ?

Insuline

Critères Diagnostiques-Epidémiologie

- **Diabète (150 Millions 220 M en 2010)**

G à jeun > 7 mmol/L (~~1,26~~ g/L)

G > 11 mmol/L

- **Troubles de la glycorégulation**

G à jeun $> 6,1$ mmol/L (1,10 g/L)

G 75 g de glucose entre 7,6 mmol/L-11 mmol/L

40% deviendront diabétiques en 5-10 ans

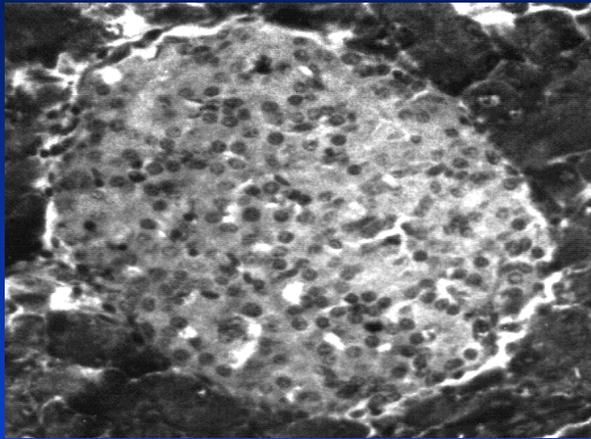
- **Mortalité (ajustée par age) augmente de 30%**
- **Réduction de 15 ans de l'espérance de vie**

Critères Diagnostiques-Epidémiologie

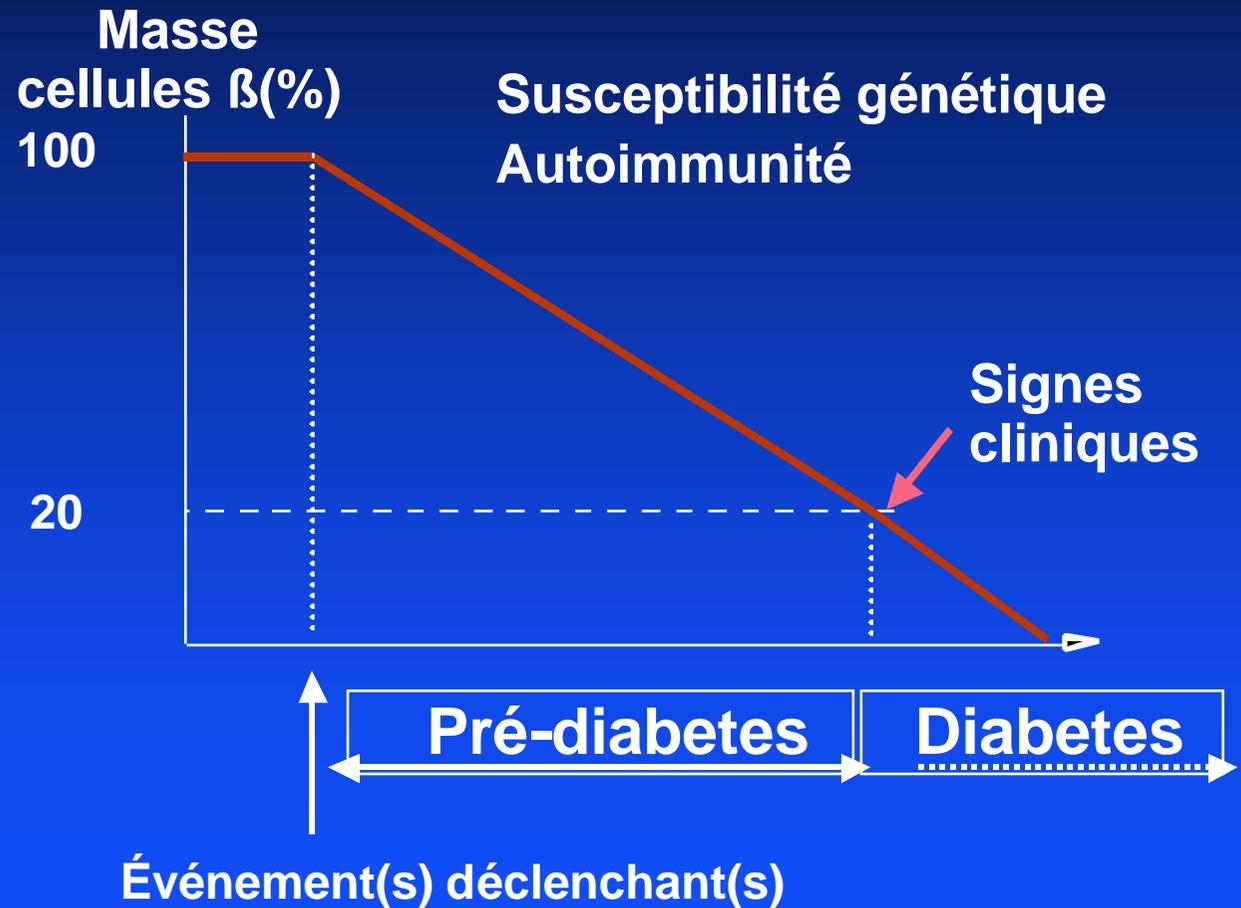
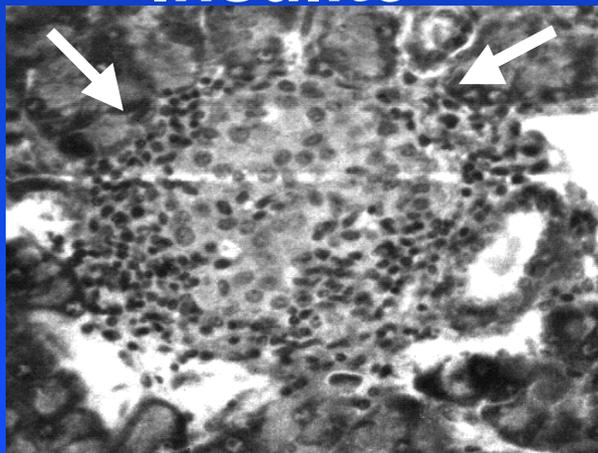
Class	Pathogenesis	Prevalence
Type 1 (formerly juvenile or IDDM)	Immune-mediated	0.4%
	Idiopathic forms of beta-cell dysfunction leading to absolute insulin deficiency	Male = Female Usually young
Type 2 (formerly NIDDM)	Insulin resistance	6.6% adult onset
	Relative insulin deficiency or secretory defect	
Type 3	Wide range of specific types of diabetes:	
	genetic defects of beta-cell function genetic defects in insulin action	
	diseases of exocrine pancreas	
Type 4	Gestational diabetes	4.0% of pregnancies

Diabète de type 1

Ilot sain



Insulite



Diabète de type 2

- **Une épidémie**
- **Des facteurs d'environnement**
 - mode de vie**
 - alimentation**
 - obésité**
- **Les patients à problème +++**

Critères Diagnostiques-Progrès

Le Contrôle Métabolique

type 1

DCCTRC

N Eng J Med 2000

type 2

UKPDS

Lancet 1998

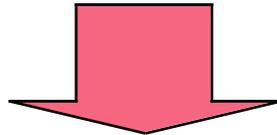
Insuline, Régime, Activité physique, antidiabétique (Metformine)

Arrêt du tabac, contrôle lipidique

- 1. Ralentissent la progression de la microangiopathie**
- 2. N'affectent que peu la progression de la macroangiopathie**

Critères Diagnostiques-Progrès

L'insulinothérapie intensive peut-elle prévenir le développement et la progression des complications spécifiques du diabète de type 1 ?



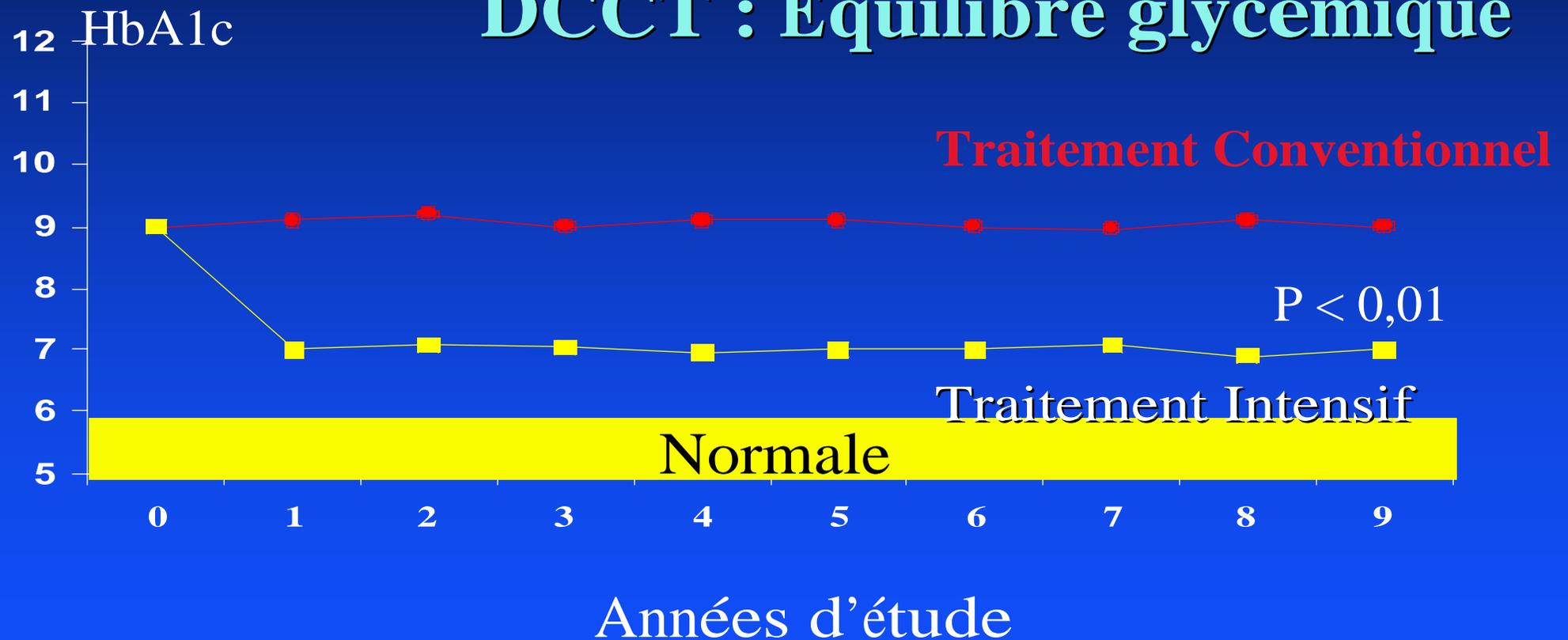
Prospectif, randomisée et multicentrique

1441 patients diabétiques de type 1

- Conventionnel : éviter les symptômes d'hypo ou d'hyperglycémie, 1 ou 2 injections/j, visites/4mois.**
- Intensif : normoglycémie (J : 0,7 à 1,2; PP < 1,8g/l), 3 ou 4 injections, visites mensuelles, éducation +++.**

Critères Diagnostiques-Progrès

DCCT : Équilibre glycémique



DCCT Research Group. *N Engl J Med.* 1993;329:977-986.

Critères Diagnostiques-Progrès

Contrôle glycémique intensif =

ÿ risque d'apparition et de progression des complications

Rétinopathie

Survenue : ↓ 76% (p<0,02)

Progression : ↓ 54% (p<0,02)

Néphropathie : ↓ 34 à 57% (p<0,02)

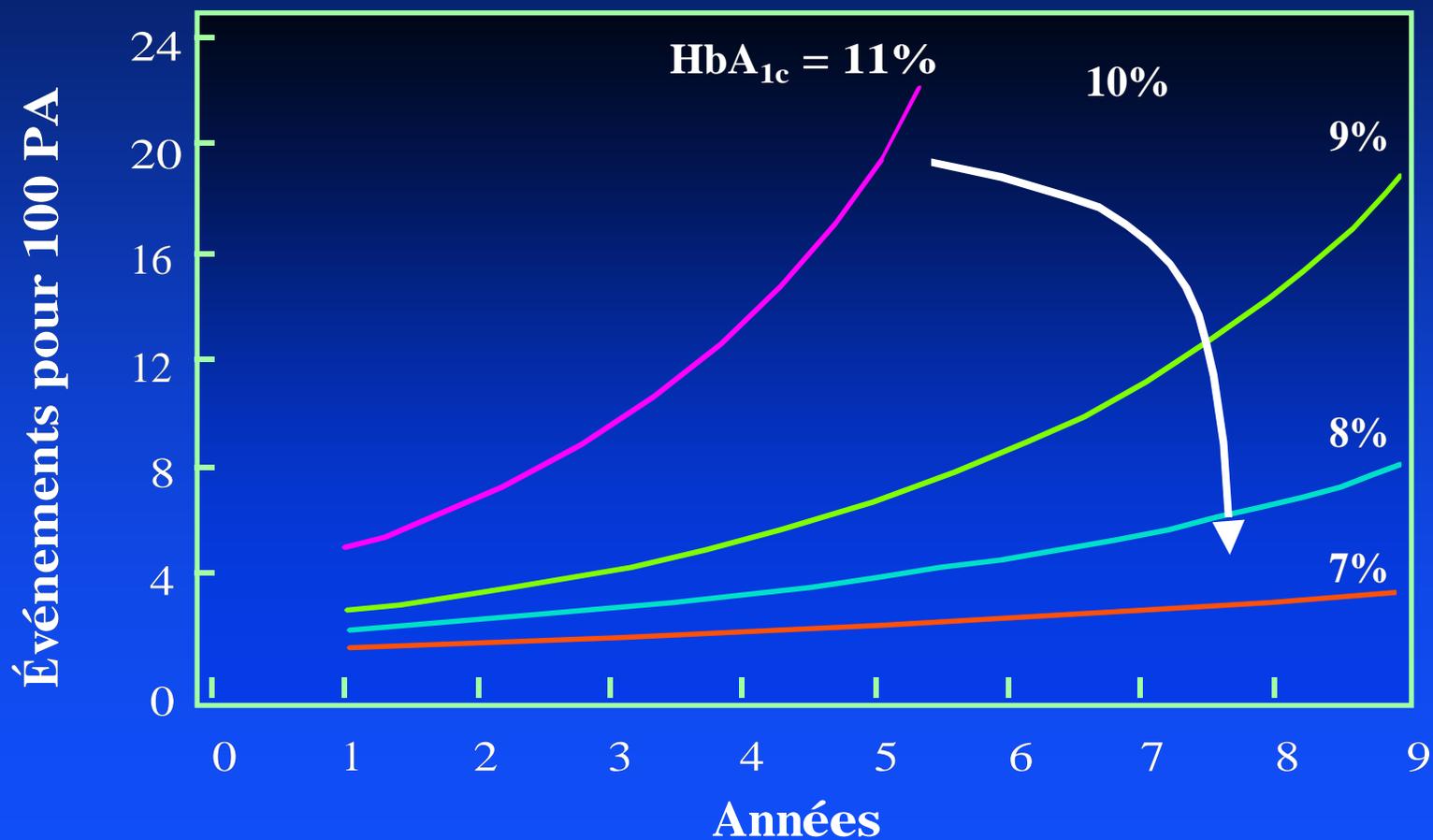
Neuropathie : ↓ 60% (p<0,02)

Effets secondaires :

2 à 3 fois plus d'hypoglycémies sévères

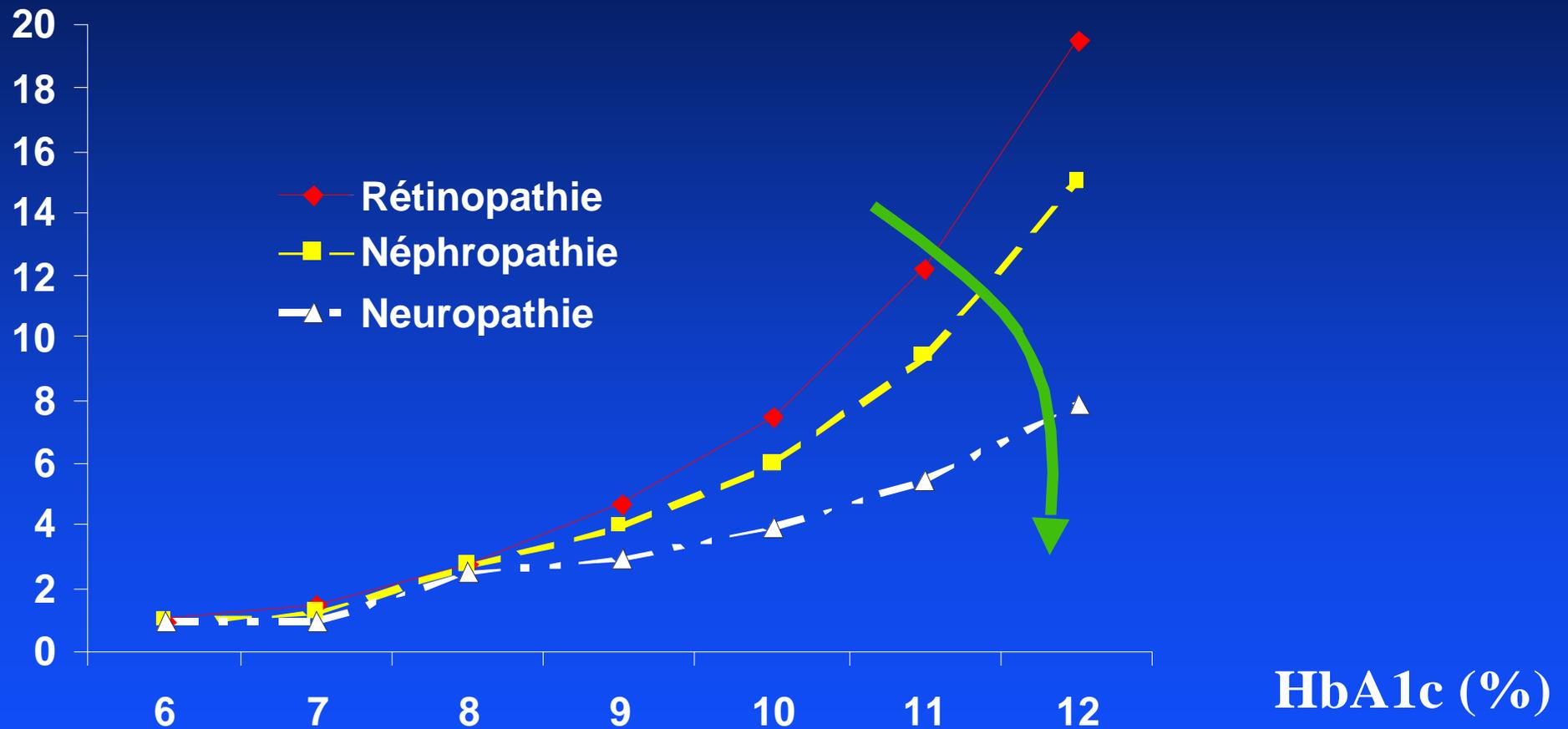
Critères Diagnostiques-Progrès

Progression de la rétinopathie en fonction de l'HbA_{1c}



Critères Diagnostiques-Progress

Risque relatif



Critères Diagnostiques-Progrès

Médicaments anti-hypertenseurs

β bloquants

diurétiques

IEC

ARA II

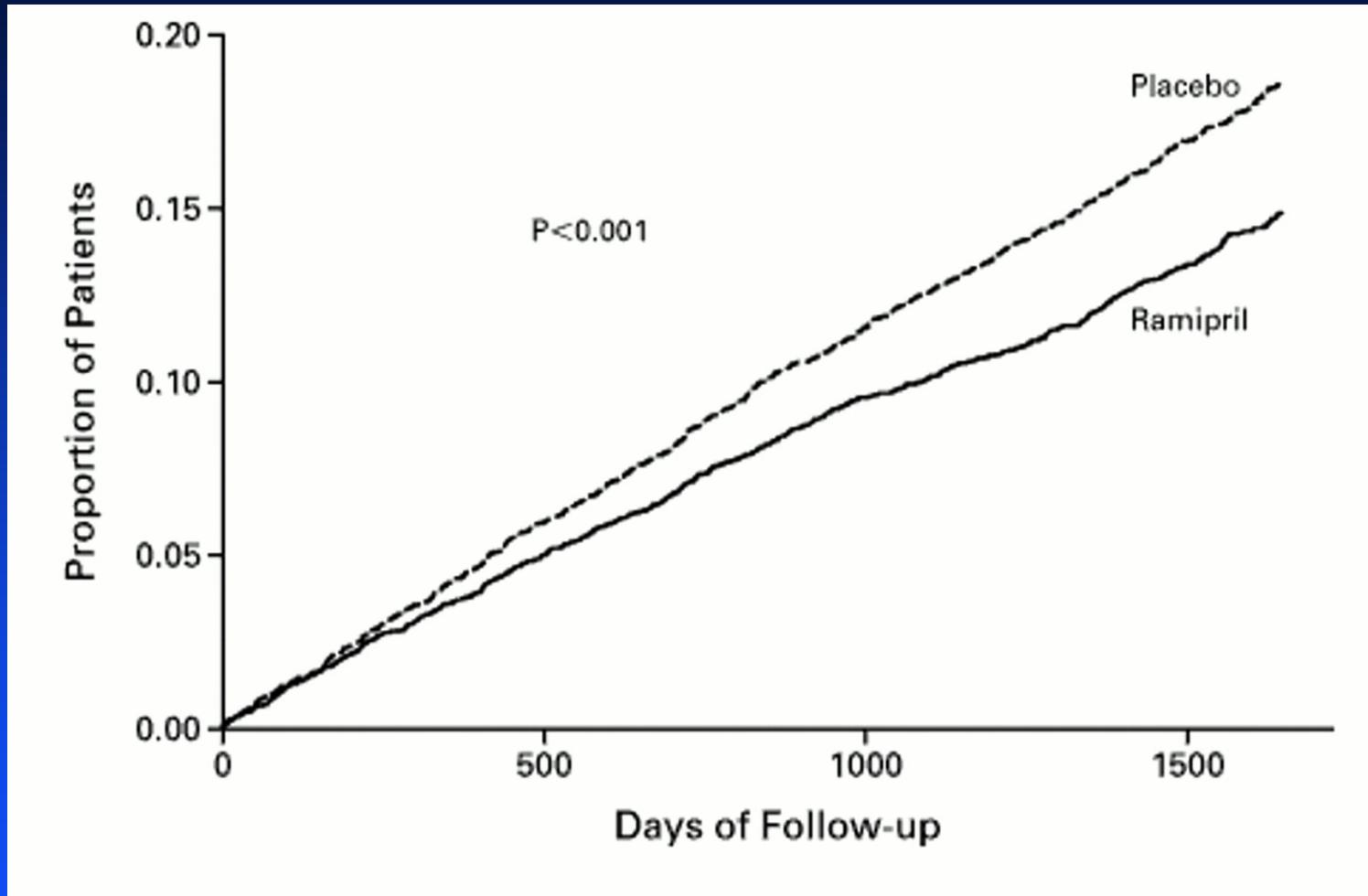
1. Réduisent les complications microangiopathiques (rénales)
2. Réduisent les complications macroangiopathiques

Hope (NEJM 2000)

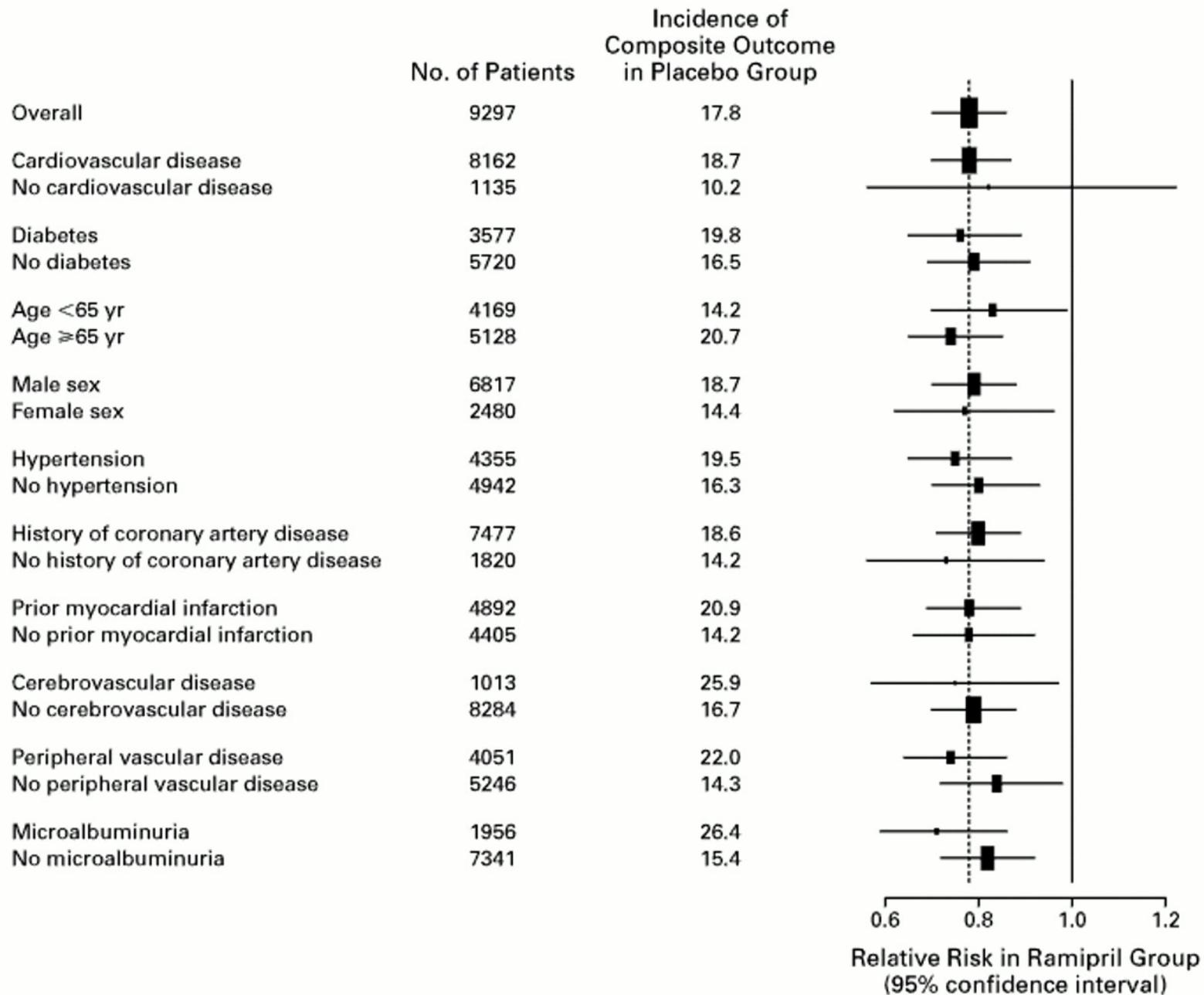
UKPDS (Br Med J 1998)

Losartan (NEJM 2001)

Critères Diagnostiques-Progrès



The Heart Outcomes Prevention Evaluation Study Investigators
NEJM 2000; 342:145



Critères Diagnostiques-Epidémiologie

- **Les diabétiques sont des candidats à la chirurgie +++**

- **Il est classique de dire qu'1 diabétique/2 va nous rencontrer un jour ...**

la chirurgie de monsieur tout le monde

la chirurgie des complications du diabète

chir ophtalmo

chir cardiaque

chir vasculaire

chir orthopédique

transplantation (rein/pancréas)

Prise en charge péri-opératoire

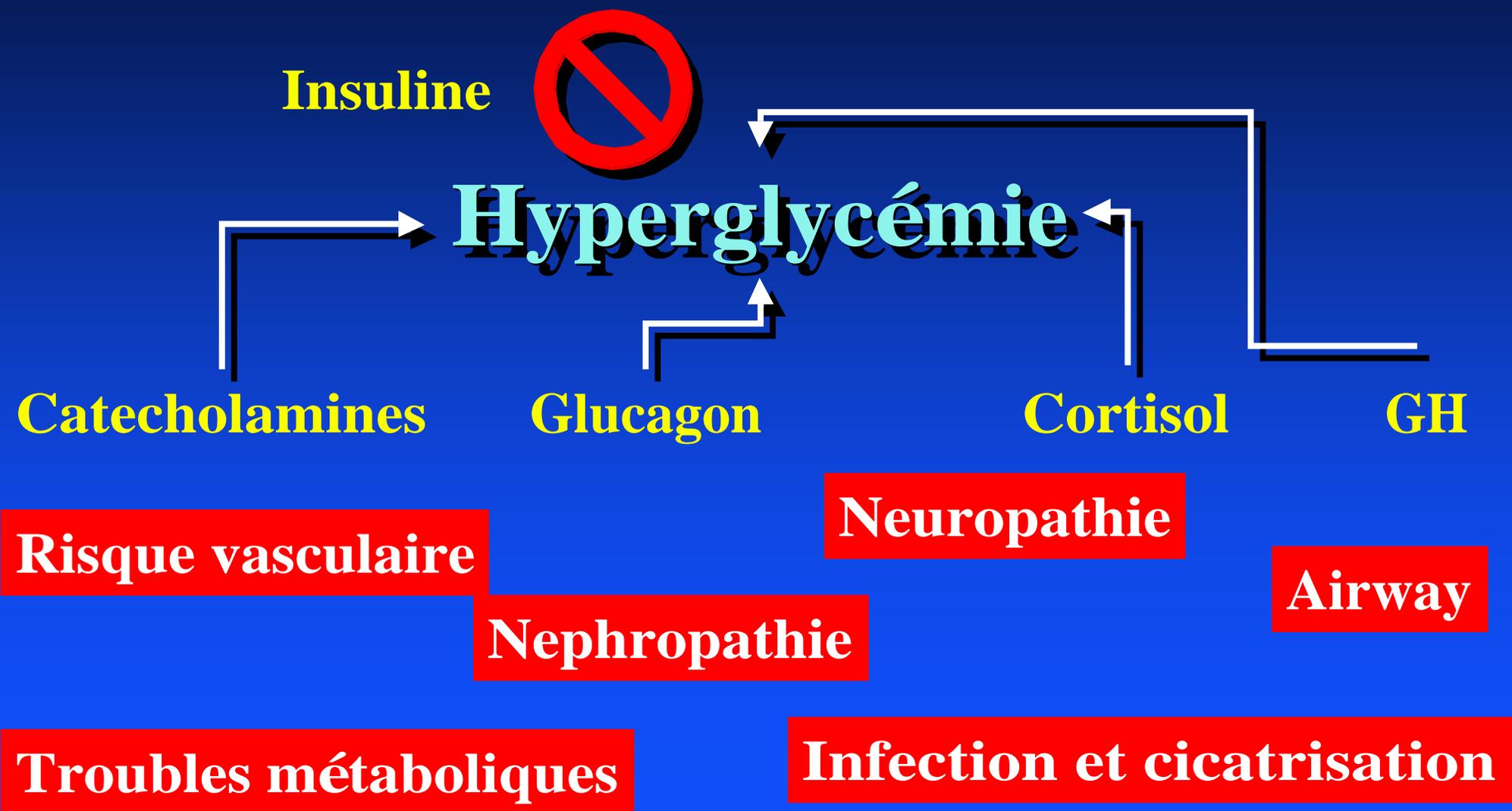
Il y a quelques années ...

- **Evaluation des risques péri-opératoires**
- **Contrôle grossier de la glycémie**
- **Arrêt des médicaments anti-hypertenseurs**

En 2003

- 1. Evaluation des risques péri-opératoires**
- 2. Contrôle plus précis, voire fin de la glycémie**
- 3. Optimisation cardio-vasculaire**

Physiopathologie : le stress chirurgical + Les complications du diabète

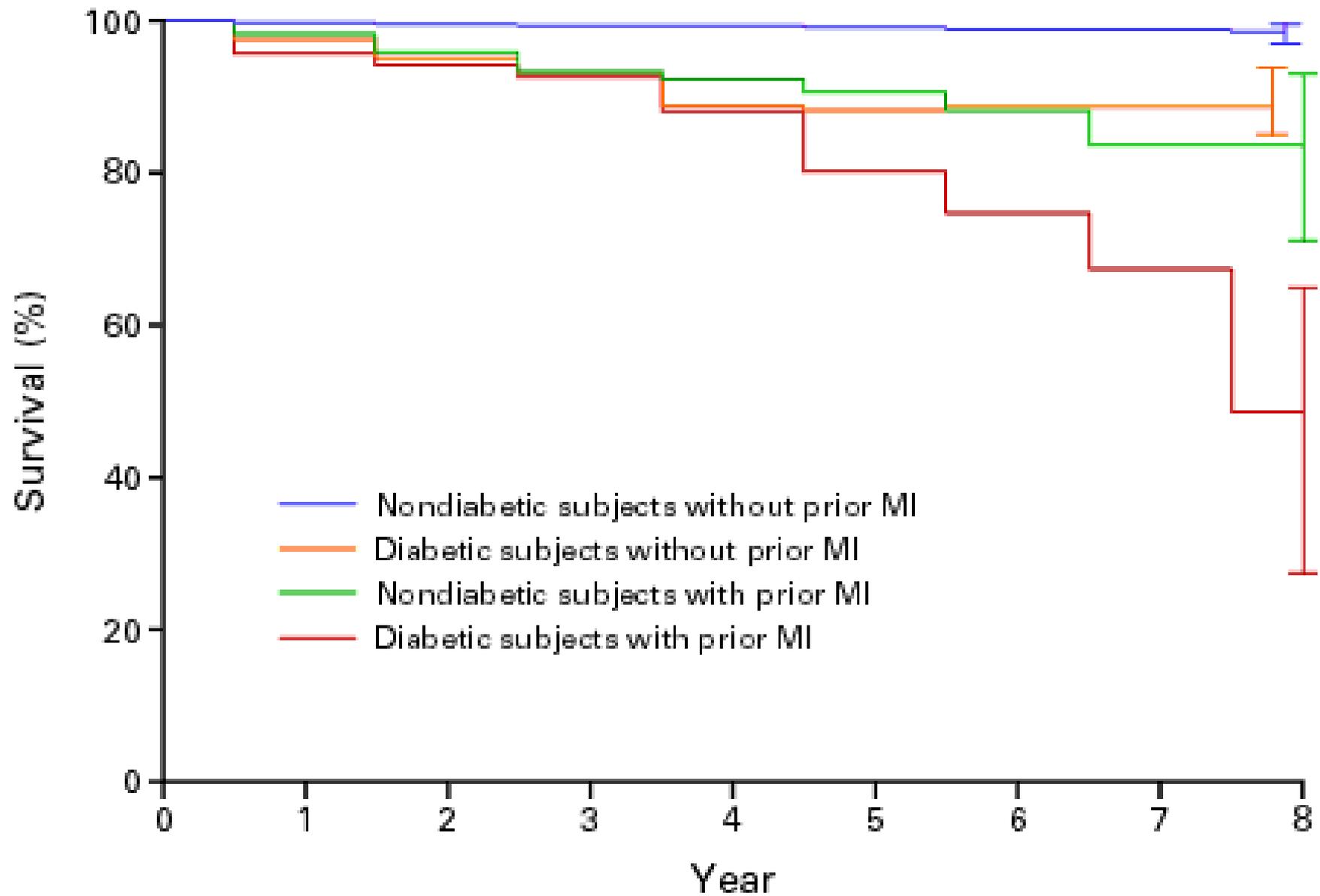


Risque vasculaire

Coronaropathies et AVC

- Après 45 ans \approx 7 à 20% des diabétiques présentent des signes de maladie cardiovasculaire
- $>$ 50% des diabétiques décèdent de cause cardiovasculaire
- Fréquence des AVC \times 2 à 4 en cas de diabète

Wittels EH et al. *Am J Cardiol.* 1990;65:432-440.



Risque vasculaire

Ischémie Silencieuse

Neuropathie

Diabète de type 1

**> 40 ans et diabète > 15 ans + néphropathie patente
± artérite des MI et tabagisme majeur**

Diabète de type 2

H > 60 ans, artéritique, AVC (50%) Albuminurie

Tabac + HTA + hyperlipidémie

F > 65 ans + ménopause précoce, non substituée

Protéinurie avec ou sans IR

Risque vasculaire

Neuropathie

Cardiomyopathie Diabétique

Diabétique jeune, asymptomatique

Défaillance cardiaque gauche

pas d'HTA, ni de coronaropathie

Échocoeur troubles de la compliance diastolique +++

Takenaka K, Am J Cardiol, 1988

Zoneraich S, Chest, 1988

Néphropathie

1^{ère} cause d'IRC (type 2: 14-30% hémodialysés)

Prévalence maxi > 20-25 ans de diabète

pic d'incidence: 2^{ème} décade

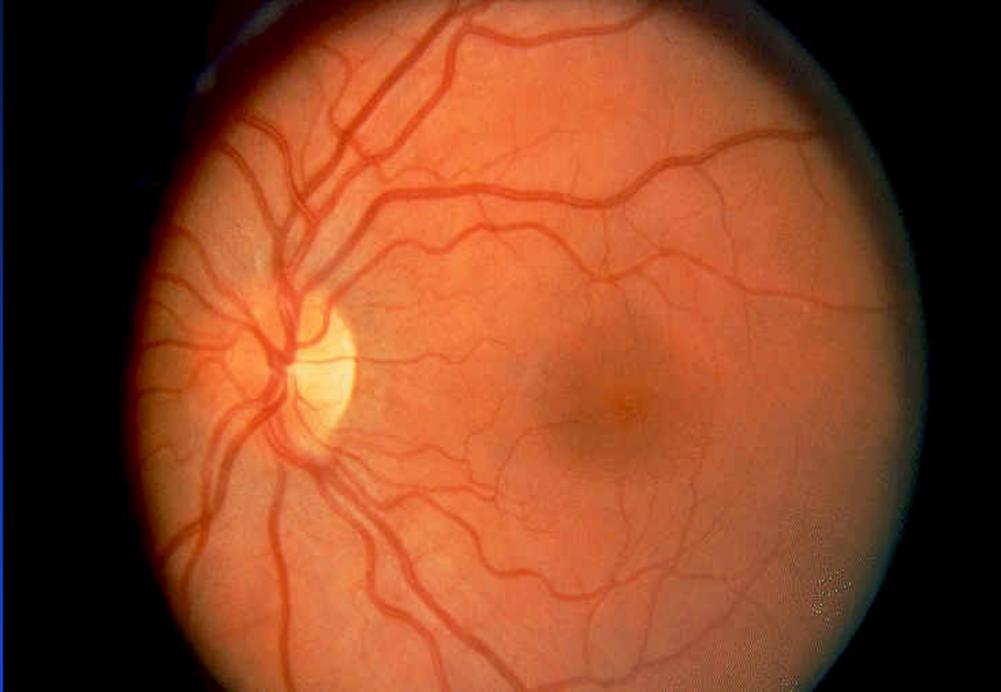
"véritable épidémie": 120 M, 150 M, 215 M, ...

µalbuminurie +++

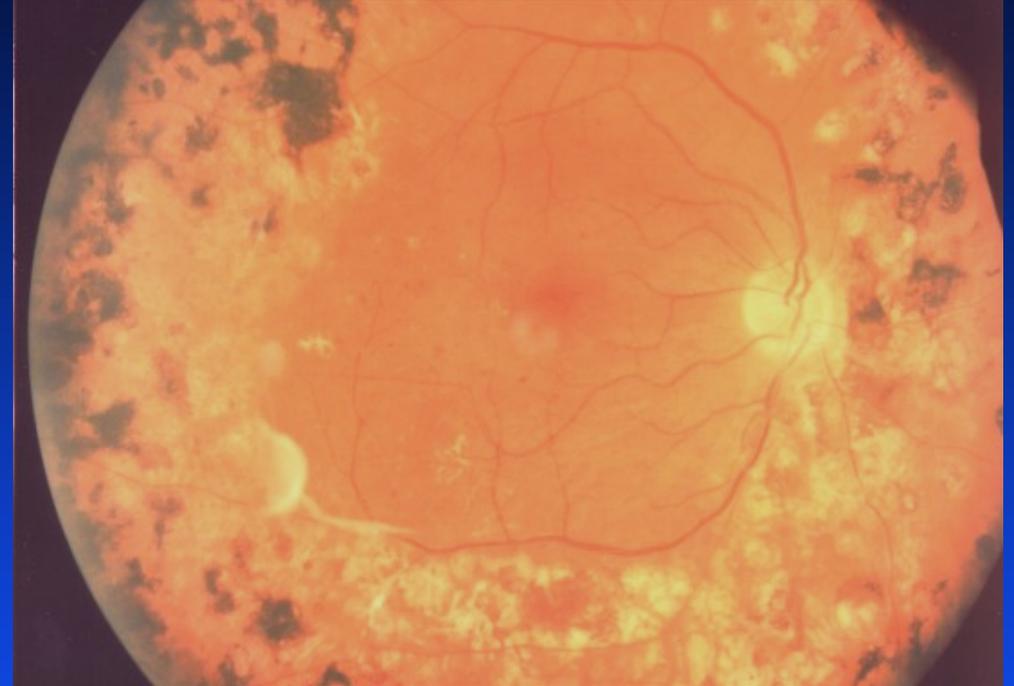
Simon G, Kidney, 1994

Vora JP, The Endocrinologist, 1992

Rétinopathie



Rétine normale



Rétinopathie lasérisé

Après 15 d'évolution \approx 80% des patients atteints

La rétinopathie diabétique est le 1^o cause de cécité chez l'adulte

Rôle : Contrôle du diabète ++++, contrôle HTA ++

Neuropathie

Risque vasculaire

Dysautonomie Cardiaque

- **Morts subites péri opératoires**
- **Troubles du rythme ventriculaires**
- **Ischémie silencieuse**
- **Hypothermie**
- **Altération du baroréflexe, ...**
- **Instabilité hémodynamique périop**

Page MM, Lancet, 1978

Burgos LG, Anesthesiology, 1989

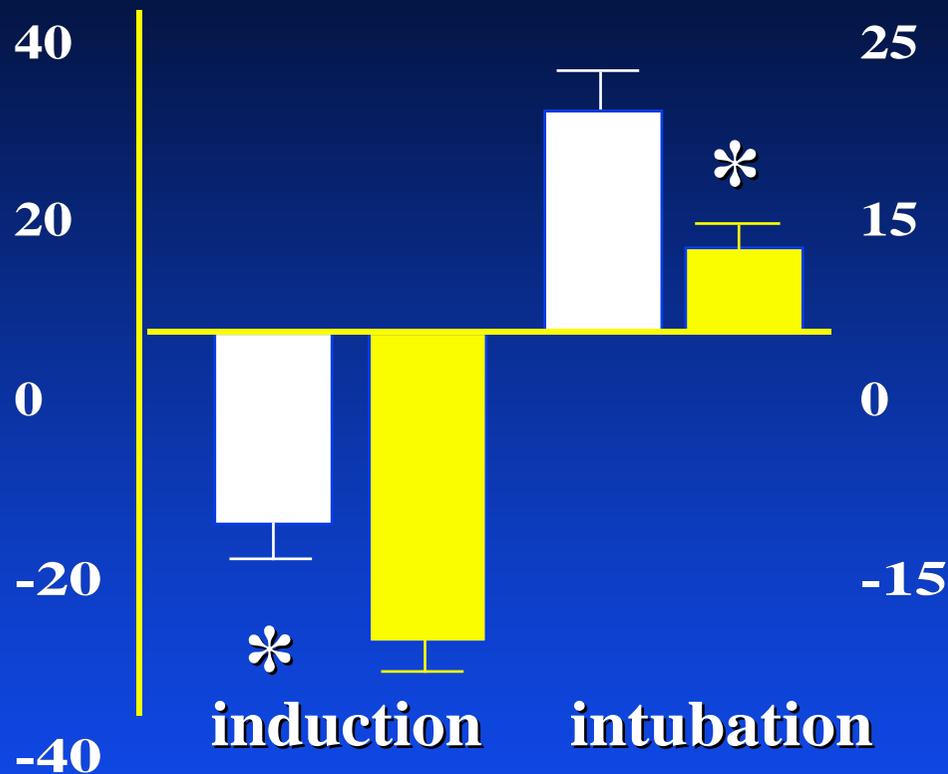
Phase	Manœuvre	Pression artérielle	FC	Commentaires
I	Début de l'expiration bloquée	Augmentation due à la compression aortique	Diminution	
II précoce	Poursuite de l'expiration	Diminution liée à la réduction du retour veineux	Augmentation	
II tardif	Expiration	Les résistances vasculaires périphériques augmentent	Augmentation plus lente	(stimulation sympathique)
III	Fin de l'expiration	Augmentation capacitance du lit pulmonaire	Augmentation supplémentaire	Σ
IV	Récupération	Augmentation (overshoot) par vasoconstriction	Bradycardie compensatrice	$P\Sigma$

Tests	Résultats	Score	
Quotient de Valsalva	> 1,21	0	
	1,11 à 1,20	1	
	< 1,1	2	
Arythmie respiratoire (D FC en b - min-1)	> 15	0	
	11-14	1	Pronostic ?
	< 10	2	
Quotient des intervalles R-R lors de l'orthostatisme	> 1,04	0	
	1,01-1,03	1	
	< 1	2	
Diminution PAS (mmHg) en orthostatisme	< 10	0	<ul style="list-style-type: none"> • Instabilité HD
	11-29	1	
	> 30	2	
Augmentation PAD (mmHg) lors du test de préhension	> 16	0	
	11-15	1	
	< 10	2	

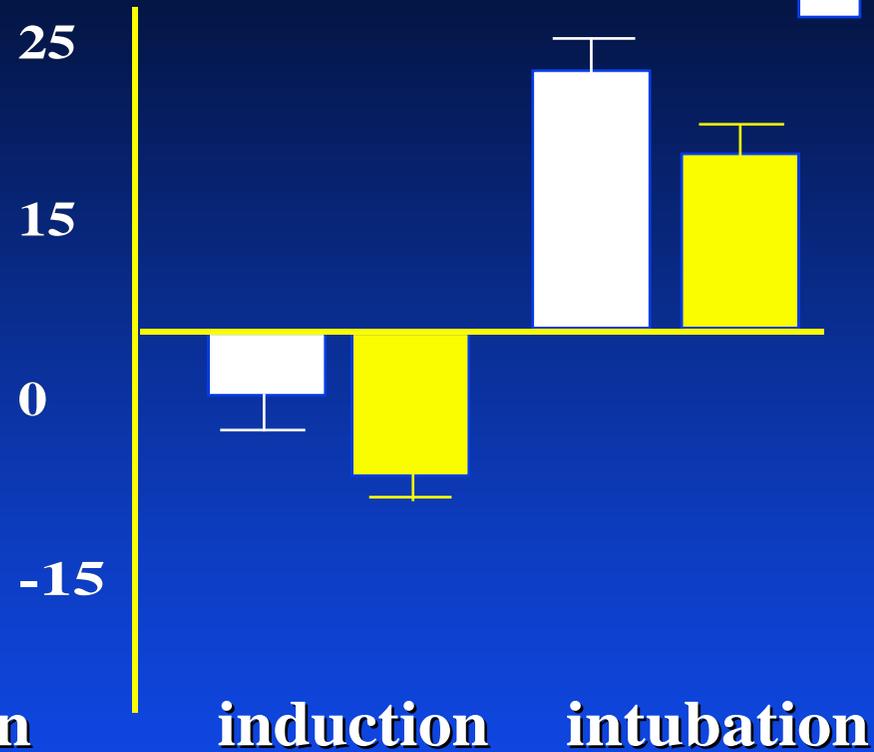
Pronostic ?

- **Mort subite**
- **Troubles du rythme**
- **Mauvaise adaptation**
- **Instabilité HD**

MAP mmHg



FC b/min



■ Diabetics

■ Nondiabetics

intraoperative hypotension: 72% vs 25%

intraoperative vasopressor: 35% vs 5%

Burgos LG, Anesthesiology, 1989

Neuropathie

Risque vasculaire

• **Instabilité hémodynamique ?**

Keyl C, Anesth Analg, 1999

NDD/D en chirurgie coronaire

Fej VG > 60%

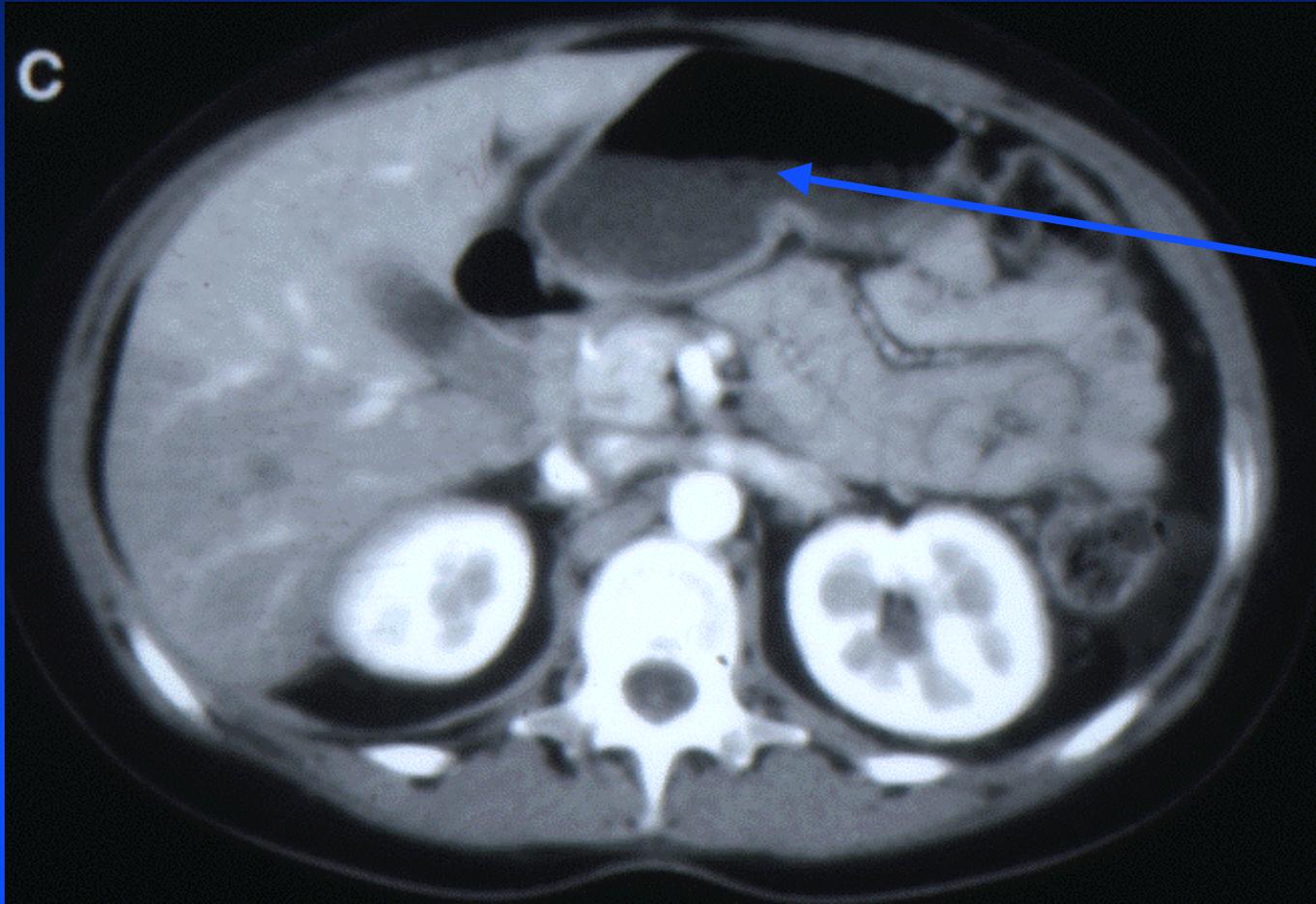
Normovolémie

étomidate/sufentanil/vécuronium

Patients β -bloqués

Gastroparésie

Neuropathie



Stase du liquide
Gastrique
Plusieurs heures
après un repas



Asymptomatique
Nausées
Hypoglycémies
Inhalation

Gastroparésie

Neuropathie

- **Non-pharmacologique**
- **Pharmacologiques**
 - **Améliorer l'équilibre glycémique**
 - **Prokinétiques**
 - » **Cisapride (Prépulsid, agoniste récepteur 5HT4), retiré du marché dans de nombreux pays en raison du risque d'arythmie cardiaque.**
 - » **Dompéridone (Motilium agoniste récepteur D2).**
 - » **Metoclopramide (primpéran ou reglan, agoniste récepteur D2 et 5HT4)**
 - » **Erythromycine (agoniste récepteur Motiline)**

Neuropathie

- **Lentement progressif, axones longs**
- **≈ 60% des patients, ≈ 40% symptomatiques**
- **Neuropathie périphérique**
 - **Crampes, douleur, ŷ sensibilité, ...**
 - membres inférieurs +++**
- **Neuropathie autonome**
 - **Impuissance, gastroparésie, hypotension orthostatique**
- **Rôle ++ hyperglycémie, autre ?**

Neuropathie



Atteinte Neurologique : Mal perforant



Atteinte vasculaire : Gangrène

→ + infection =



Amputation

Airway

Classiquement : Intubation Difficile x 10

Gastroparésie associée (inhalation)

725 D pour transplantation rénale

2,1% de laryngoscopies difficiles

1 seule intubation impossible

Signe de la prière ou Palm Print

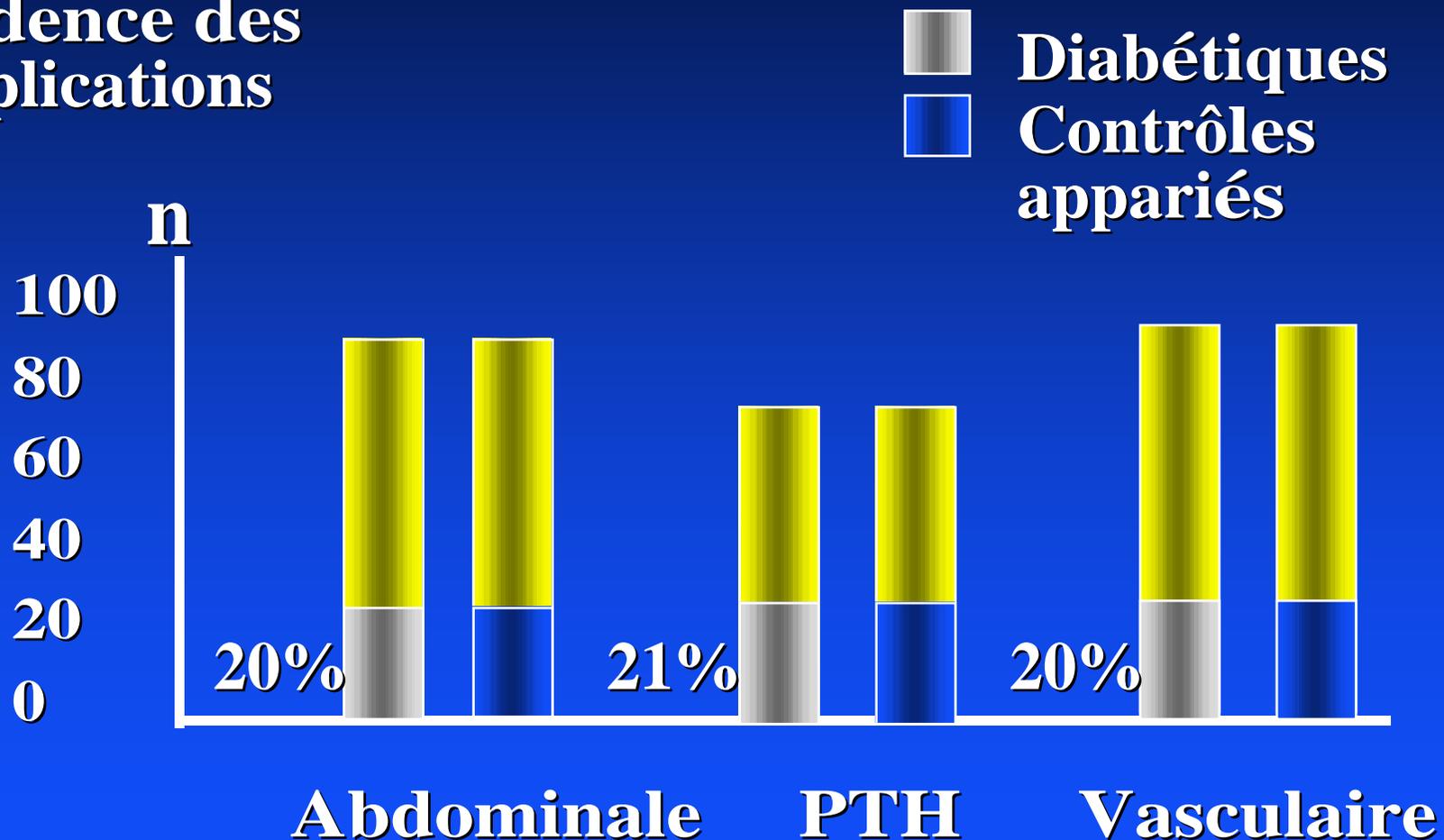
- Stiff Joint Syndrome
- Limited joint mobility in diabetes

Warmer et al, Anesth Analg, 1998

Anesthésie du Diabétique

Routine ou Challenge ?

Incidence des complications



Hjortrup A, Br J Surg, 1985

Anesthésie du Diabétique

Routine ou Challenge ?

Groupe	Diabétique	Contrôle
Décès	2,2 %	2,6 %
Complications	24,1 %	22,3 %

Hjortrup A, Br J Surg, 1985

Mortalité et Pontage Aorto-Coronaire

Groupe	Diabétique type 1	Diabétique type 2	Contrôle
Décès	4,5 % *	5,1 % *	2,5 %
FeVG altérée	De 10 à 15%		

Johnson WD, Am Heart J, 1982

Weintraub WS, J Am Coll Cardiol, 1998 (2600 diabétiques)

Morbidité et Pontage Aorto-Coronaire

- **Défaillance cardiaque**
- **Complications cérébrales**
 - hyperglycémie
 - autorégulation cérébrale
 - artériopathie, ...
- **Mediastinite**
- **I Rénale postopératoire**

Hoghe CW, 1999

Zacharias AZ, 1996

Complications Respiratoires

Complications respiratoires en SSPI

- **Dysautonomie**
- **Troubles sensitifs larynx trachée**
- **Gastroparésie**
- **Altérations pulmonaires**
- **Association +++**

Le Risque Rénal en Chirurgie

Chirurgie cardiaque

survenue d'une IRA x 5

Administration d'iode

limitation des indications

hydratation (serum physiologique)

arrêt de la metformine/Cl créat

Le Risque Neurologique Péri-Opératoire

Ischémie neurologique et glycémie

**Aggravation des séquelles neurologiques en cas
d'hyperglycémie**

Arrêt cardiaque

Chirurgie cardiaque

AVC

Neurochirurgie

Hypothermie et neuropathie

Hypothermie en peropératoire chir abdominale

**Diminution des phénomènes de vasoconstriction
périphérique chez le diabétique**

Temp (°C)	120 min	180 min
Diabétique N=36	35,1 *	34,7 *
Contrôle N=35	35,6	35,3

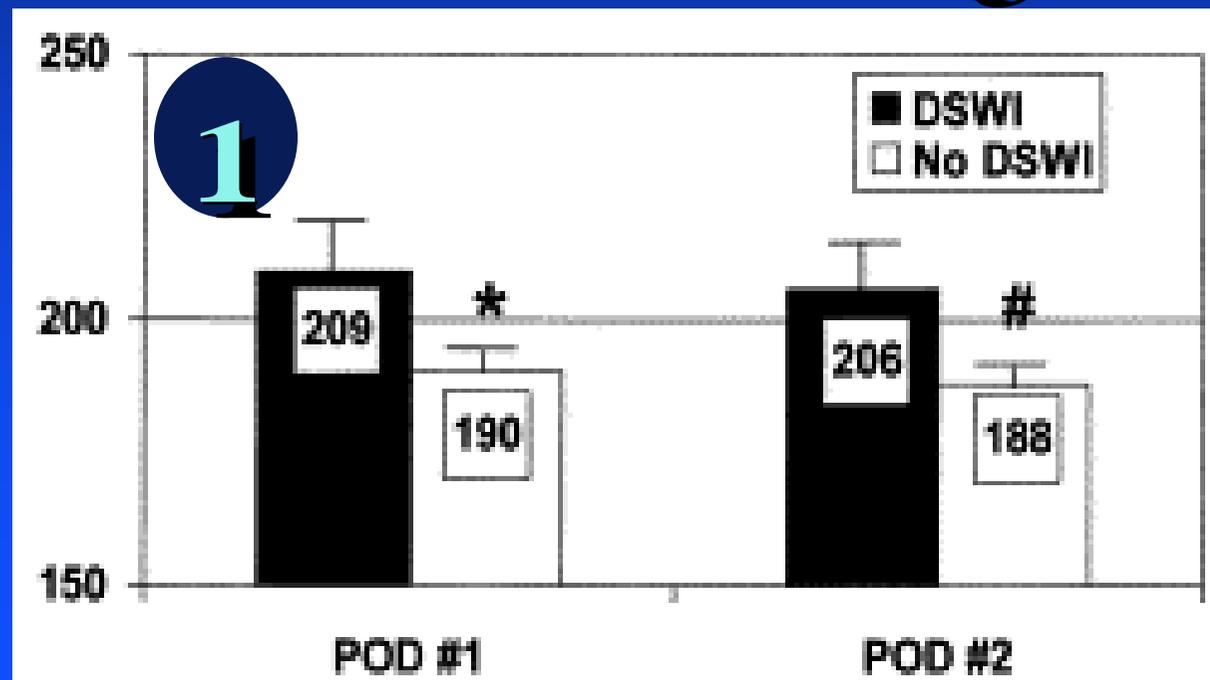
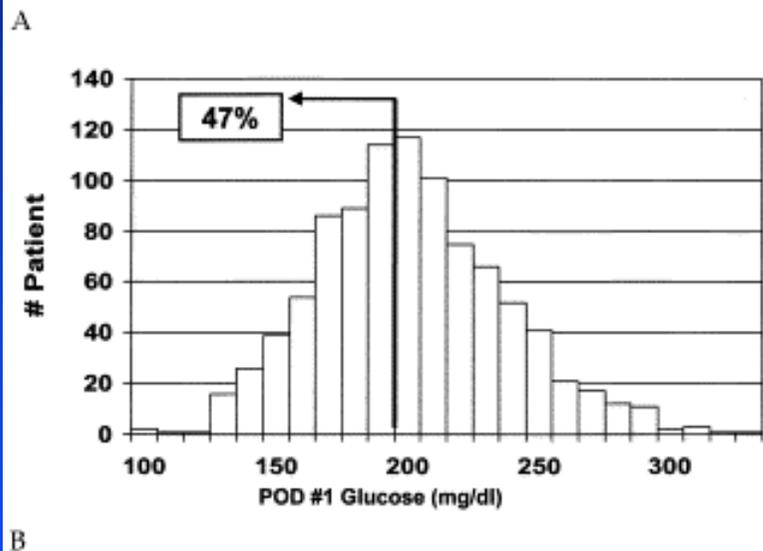
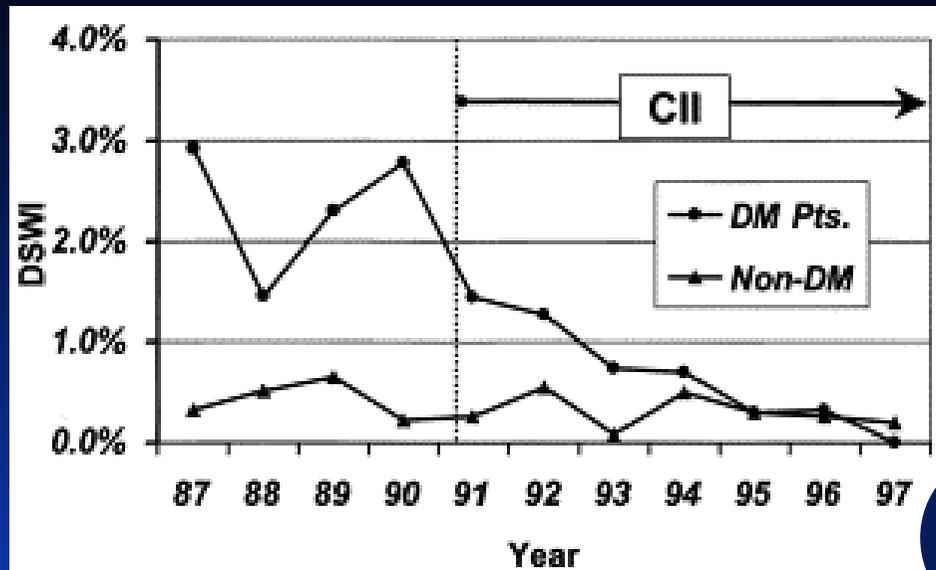
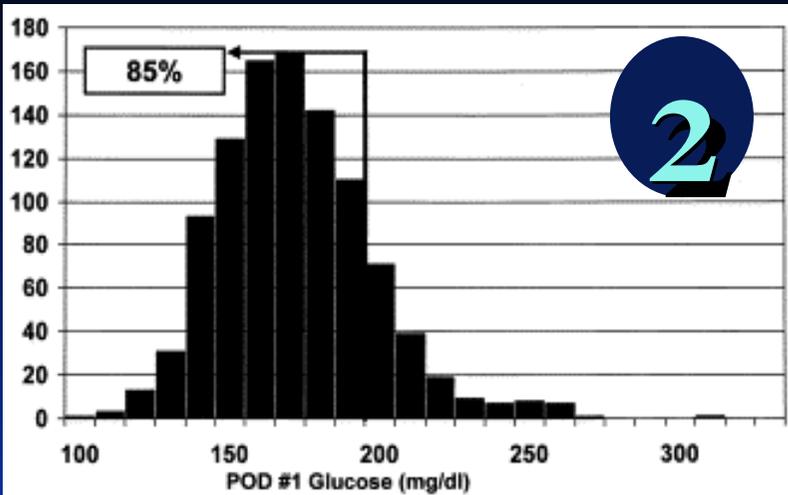
Risque Infectieux et Cicatrisation

- Infection (D > 10 ans)
 - 2/3 complications postop
 - ISO x 5 20 % des décès
- Cicatrisation (peau, os, brûlures)
- Contrôle glycémique +++

Furnary AP, Ann Thorac Surg, 1999

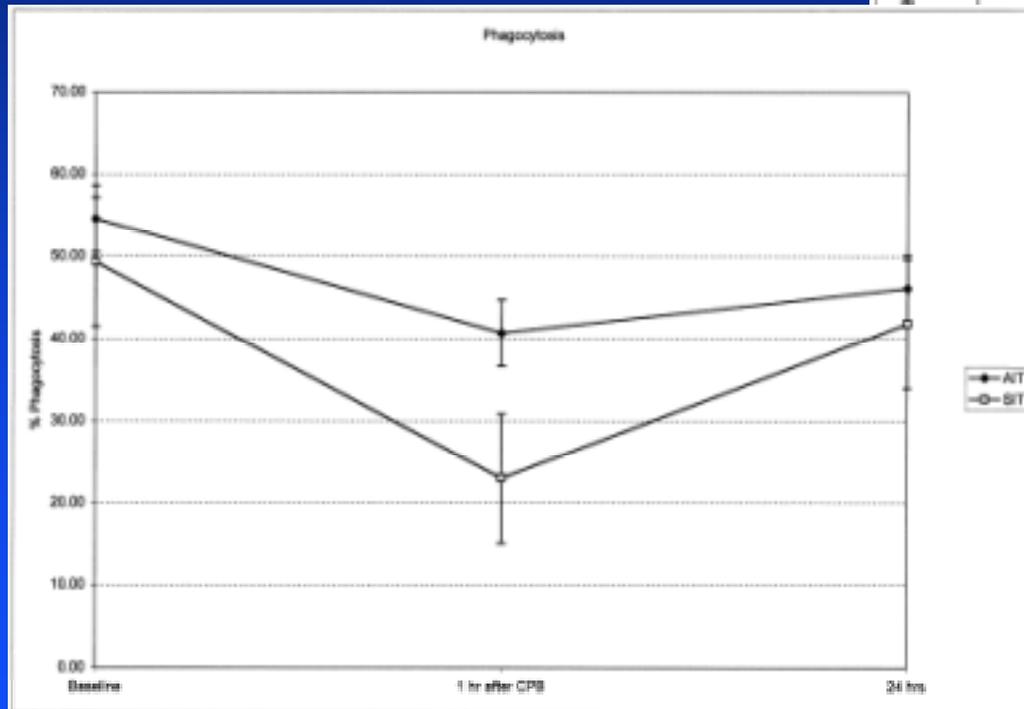
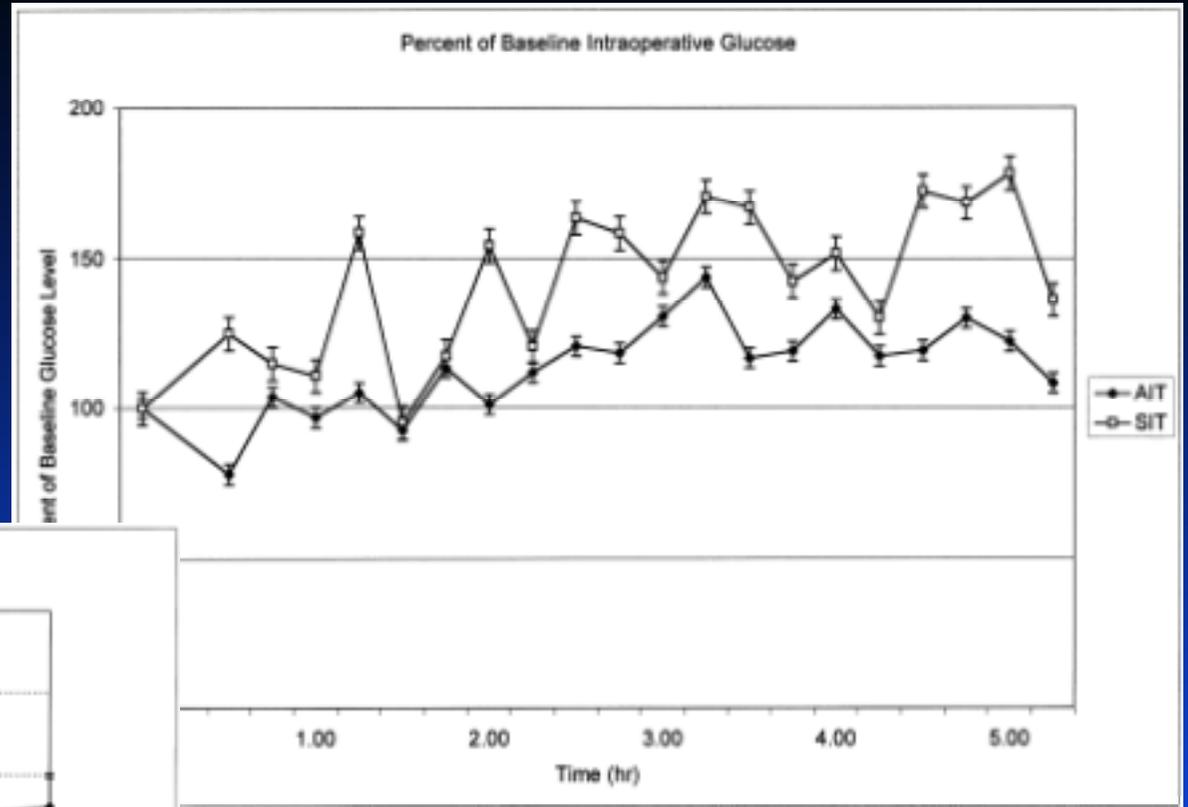
Rassias AJ, Anesth Analg, 1999

Pierre E, J Trauma 1998



Furnary, Ann Thorac Surg, 1999

Réduction des capacités de Phagocytose du PMN



Rassias et al, Anesth Analg 1999; 88: 1011

Modalités anesthésiques

Aucun type d'anesthésie n'a fait la preuve de sa supériorité chez le diabétique

A priori favorable à l'ALR pour
limiter le stress opératoire
effets analgésiques prolongés
diminution de la MTE ?
diminution du saignement ?

Si AG

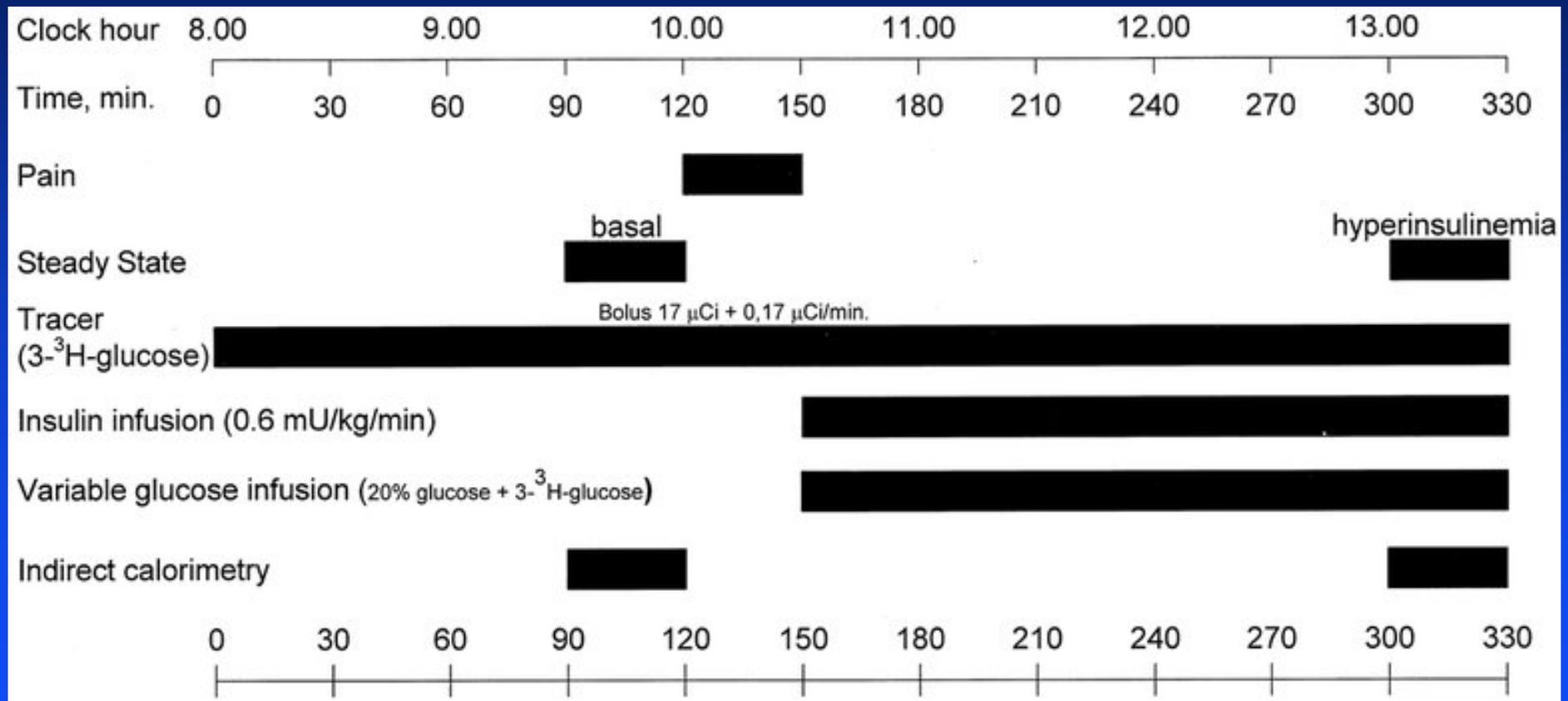
effets « bénéfiques » des opioïdes

Modalités anesthésiques

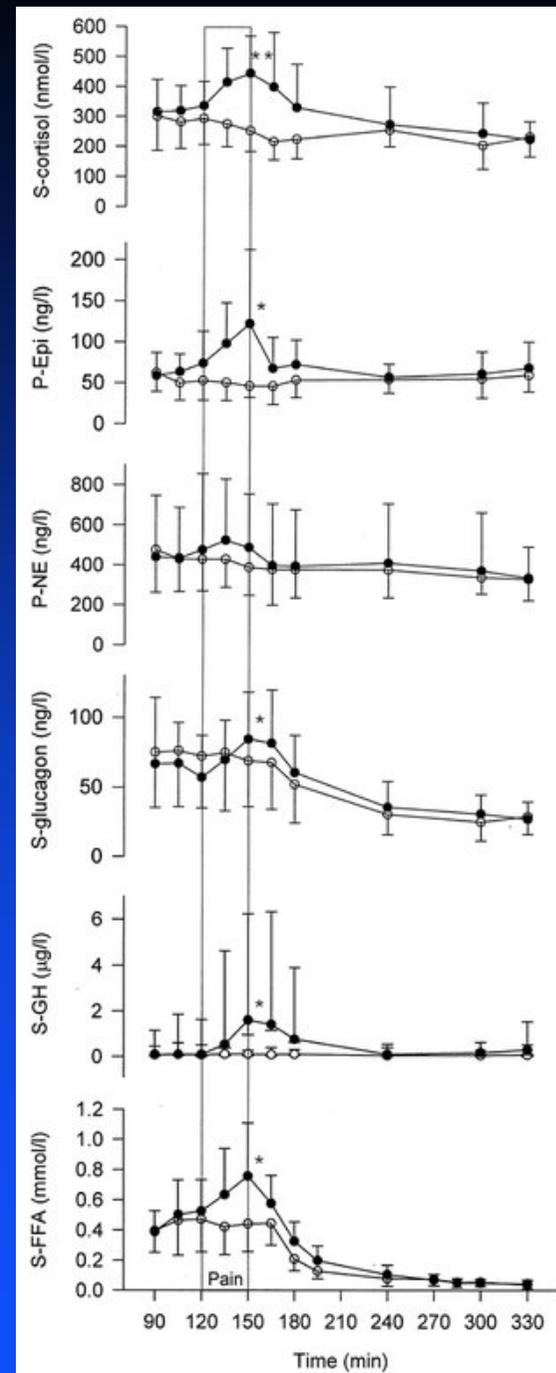
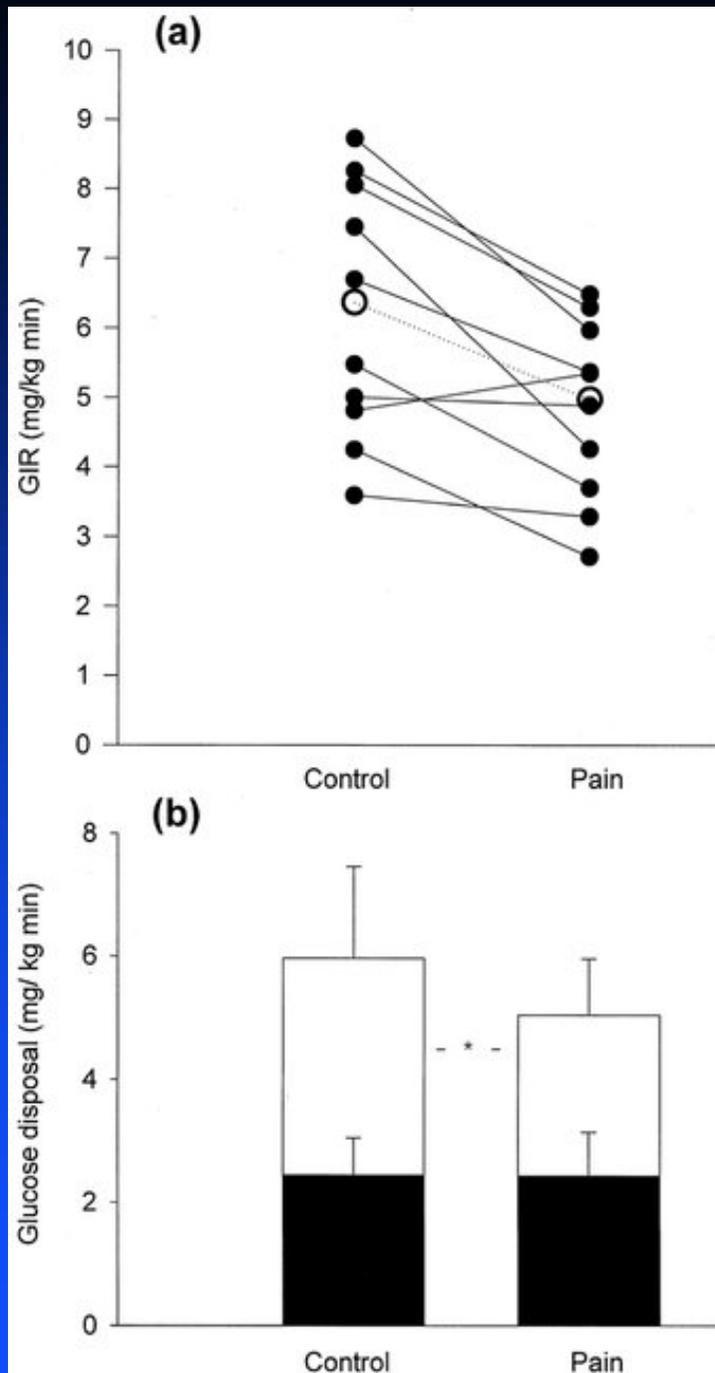
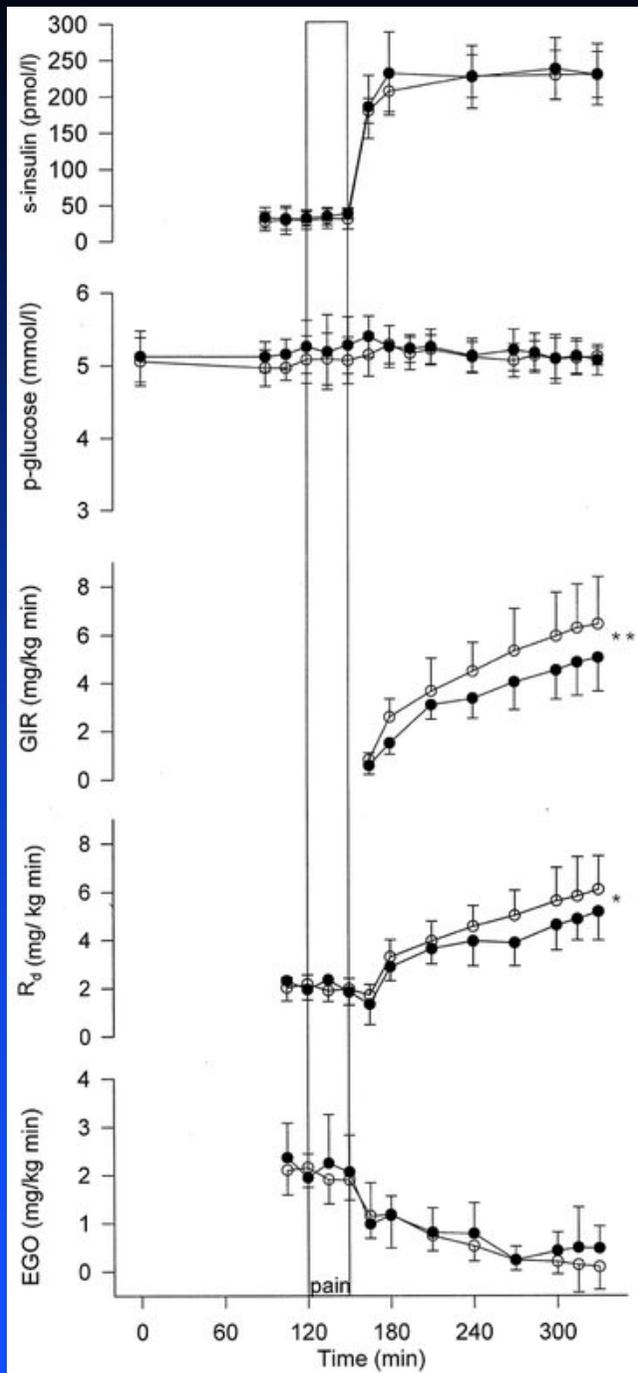
Quelque soit la technique d'anesthésie

- Evaluation
- Optimisation métabolique
- Analgésie (Résistance à l'insuline, Anesthesiology 2001)
- Surveillance rapprochée (bedside monitoring)
- Prévention des complications métaboliques

Acute Pain Induces Insulin Resistance in Humans



Greisen et al, Anesthesiology 2001 Sep;95(3):578-84



L'Anesthésie Locorégionale

• Cataracte

diabète type 2 vs non diabétiques

AG vs ALR

- Augmentation [cortisol, G] sous AG
- meilleur contrôle glycémique sous ALR
- pas de jeûne postopératoire et arrêt des TTTs

• Urologie

Barker SP, Br J Anaesth, 1995

type 2 (n=30) vs non diabétiques

AG vs rachianesthésie

- [cortisol] et [ADR]
- meilleurs contrôle métabolique

Ciebiera JP, Raucoules-Aimé M, 1998

Adverse Cardiovascular Consequences of Hyperglycemia

↑ glucose

```
graph TD; G((↑ glucose)) --> ST[Signal Transduction]; G --> BE[Biochemical Effects]; G --> CM[Coronary Microcirculation]; G --> CCBF[Coronary Collateral Blood Flow]; G --> ED[Endothelial Dysfunction]; G --> CVR[Coronary Vasodilator Reserve];
```

Signal Transduction

- ↓ K_{ATP} channel activation
- ↓ IPC
- ↓ APC

Biochemical Effects

- ↑ ROS
- ↑ AGE's
- ↓ NO

Coronary Microcirculation

- ↓ dilation in response to ischemia
- ↓ dilation in response to ↑ MVO_2

Coronary Collateral Blood Flow

- ↓ flow in existing vessels
- ↓ collateral development

Endothelial Dysfunction

- ↓ endothelium-dependent vasodilation

Coronary Vasodilator Reserve

- ↓ dilation in response to vasodilators

Strategies to Modify Cardiovascular Risk of Diabetes

INTERVENTION	SUPPORTING EVIDENCE
<ul style="list-style-type: none"> Aggressive control of blood glucose concentration (< 150 mg/dl perioperatively; < 120 mg/dl in ICU) 	↓ mortality in setting of myocardial ischemia
<ul style="list-style-type: none"> Avoidance of non-selective sulfonylurea oral hypoglycemic agents (e.g., glyburide) 	Blocks IPC and APC in human and animal myocardium
<ul style="list-style-type: none"> Administration of β_1-selective adrenergic receptor antagonists 	↓ mortality in high risk surgical patients
<ul style="list-style-type: none"> Administration of HMG-CoA reductase and ACE inhibitors 	↓ overall cardiovascular risk; ? perioperative benefit
<ul style="list-style-type: none"> Novel antidiabetic drugs (e.g., thiazolidinediones and alpha-glucosidase inhibitors) 	Possible cardioprotective effects via K_{ATP} channels

Abbreviations:

APC and IPC = anesthetic and ischemic preconditioning, respectively;

K_{ATP} = adenosine triphosphate-regulated potassium channel.

Adaptation des traitements anti-diabétiques

Va dépendre

Du type de diabète

type 1/type 2

équilibré/non équilibré

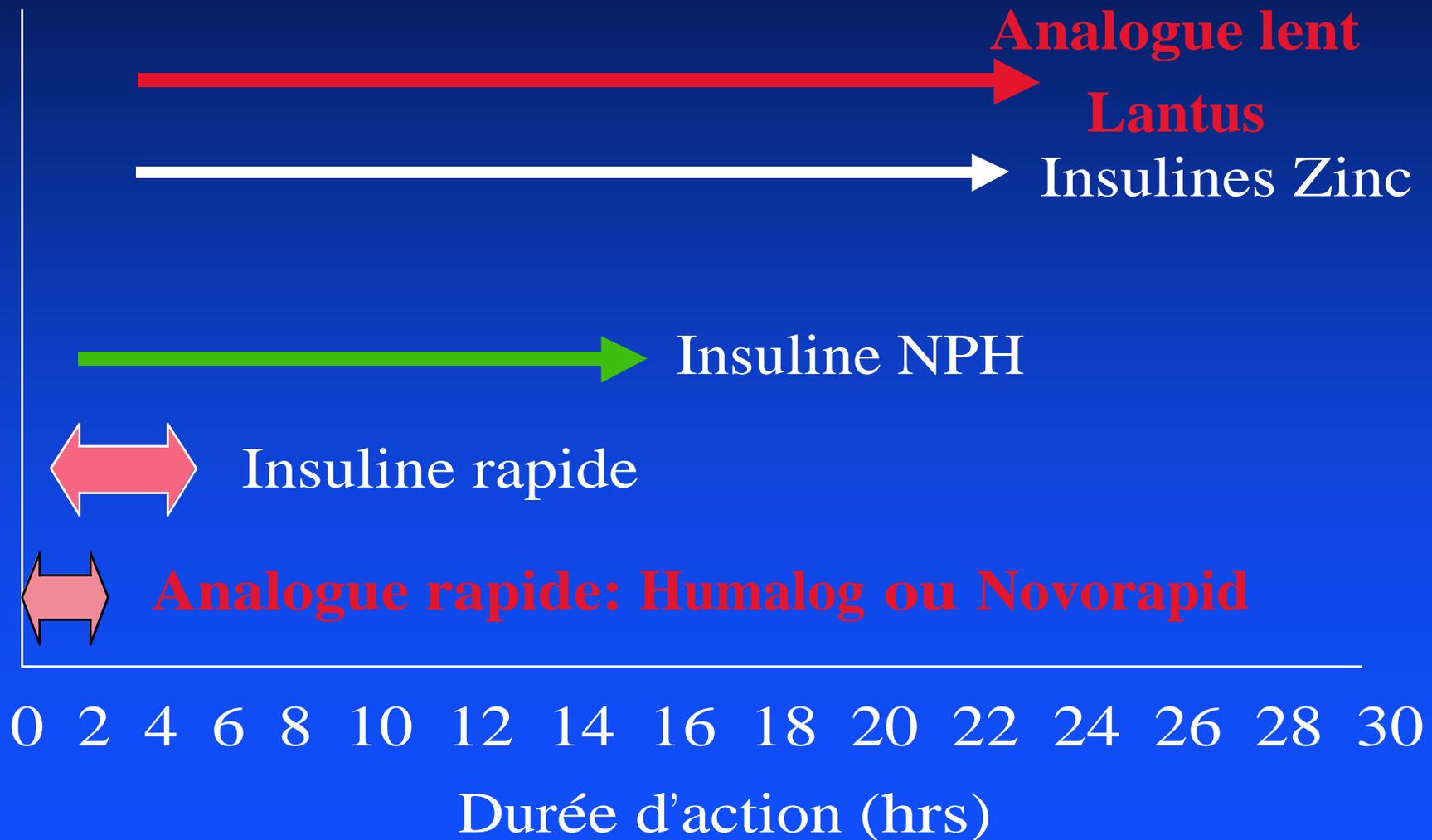
Du type de chirurgie

programmée/urgente mineure/majeure

Du mode de réalisation

hospitalisation/ambulatoire

Analogues de l'insuline



Intervention			
	Chirurgie courte et/ou mineure	Chirurgie longue et/ou lourde	Urgence
Diabète non insulino-traité			
équilibré	Poursuite des anti-diabétiques oraux sauf biguanides		surveillance glycémique simple si chirurgie courte et/ou mineure
non équilibré	Passage à l'insulino- thérapie IV à débit constant Apport de G5% IV	Passage à l'insulino- thérapie IV à débit constant	Passage à l'insulino- thérapie IV à débit constant
Diabète insulino-traité			
équilibré	Maintien de l'insulino-thérapie sous-cutanée Apport de G5% IV	Apport de G5% IV et Insuline IV	Apport de G5% IV et Insuline IV
non équilibré	Passage à l'insulino- thérapie IV à débit constant Apport de G5% IV	Apport de G5% IV et Insuline IV	Insulinothérapie IV + rééquilibration hydroélectrolytique et acidobasique Apport de G5% IV

L'insuline : pas cher, efficace

Normalisation glycémique en soins intensifs

	Traitement conventionnel (n=783)	Traitement intensif (n=765)
Âge (années)	62	63
Score de gravité APACHE II	9	9
Patients diabétiques connus (%)	13	13
Mise sous insuline (%) / Dose (UI/j)	39,2 / 33	98,7 / 71
Glycémie à jeun (g/l)	1,53	1,03
Mortalité en soins intensifs (%)	8	4,6
Mortalité des patients hospitalisés >5j	26,3	16,8
Défaillance multiviscérale	33	8

Bibliographie

- Perioperative care of diabetic patients

Scherpereel PA, Tavernier B

Eur J Anaesthesiol 2001;18(5):277, Très riche

- Anaesthesia for the diabetic patient

McAnulty GR, Hall GM

Br J Anaesth 2003;90(4):428

- Anaesthetic management of patients with diabetes mellitus

McAnulty GR, Robertshaw HJ, Hall GM

Br J Anaesth 2000;85(1):80, Très complet