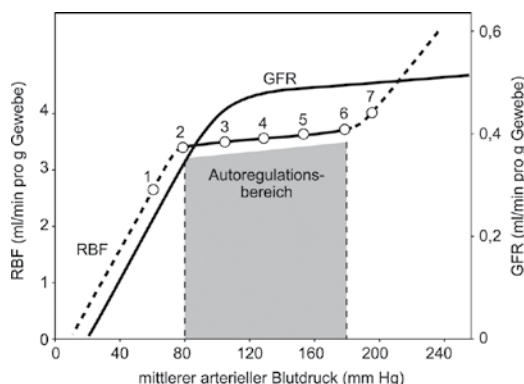




RBF = renaler Blutfluss

Abb. 12: Autoregulation – Im Bereich von 80 - 160 mmHg bleibt die GFR fast konstant

Übrigens...

Leider funktioniert dieses Prinzip der Autoregulation **im Nierenmark nicht so gut**. Daher bewirkt dort ein stark erhöhter Blutdruck eine **Druckdiurese**. Durch die vermehrte Nierenmarkdurchblutung verliert die Niere außerdem die Fähigkeit den Harn stark zu konzentrieren.



3.3 Clearance

Die Clearance ist das Blutplasmavolumen, das in einer bestimmten Zeit von einem bestimmten Stoff befreit (engl. = clear) wird. Sie enthält drei Variablen:

- den Stoff,
- die Zeit und
- das Volumen.



MERKE:

Die Clearance gilt immer nur für einen Stoff (= Kaliumclearance, Inulinclearance...) und hat die Einheit ml/min. Sie kann mit folgender Formel berechnet werden:

$$\text{Clearance } C \text{ in ml/min} = \frac{\text{Volumen pro Zeit } V \times \text{Stoffkonzentration Urin}}{\text{Plasmakonzentration des Stoffes}}$$

Die Clearance ist ein sehr sensibler Indikator für Störungen der Nierenfunktion. Sie ist mit bestimmten Substanzen messbar und gibt Auskunft darüber, ob die Niere noch richtig filtriert und funktioniert: Die Clearance kann größer, kleiner oder gleich der GFR

sein, je nachdem ob ein Stoff sezerniert, resorbiert oder ohne Modifikation ausgeschieden wird.

Einige Substanzen werden filtriert ausgeschieden, ohne dass die Stoffmenge sich verändert, d.h. im Tubulusverlauf wird weder sezerniert noch resorbiert. Für diese Stoffe gilt, dass die filtrierte Menge gleich der ausgeschiedenen Menge ist. Inulin und näherungsweise auch der körpereigene Stoff Kreatinin sind Beispiele solcher Substanzen, an denen sich die **glomeruläre Filtrationsrate (GFR)** direkt ablesen und somit die Nierenfunktion bestimmen lässt.

Daher gilt für Inulin + Kreatinin:

- **filtrierte Menge pro Zeit = ausgeschiedene Menge pro Zeit und**
- **GFR = Clearance von Inulin/Kreatinin = ungefähr 125 ml/min.**

An der Clearance lässt sich ablesen, was mit einem Stoff in der Niere passiert: Wichtige Stoffe (z.B. Glucose als Energieträger und Aminosäuren als Bausteine für den Körper) werden stark rückresorbiert, d.h. ihre Clearance ist sehr klein (bei Glucose normalerweise = 0). Giftige Substanzen oder Stoffwechselendprodukte sollen ausgeschieden werden, d.h. ihre Clearance sollte sehr groß sein. Damit man den Körper nicht immer vergiften muss, um die Sekretionsleistung (= große Clearance) zu messen, gibt es zum Glück den ungiftigen exogenen (von außen zugeführten) Stoff PAH (= Paraaminohippurat).

Übrigens...

Auch viele Medikamente haben eine große Clearance und werden zum großen Teil über die Niere ausgeschieden, Beispiele sind das Antibiotikum Penicillin G und das Herzglykosid Digoxin. Deshalb bleiben bei Nierenkranken manche Medikamente länger im Körper und wirken länger, weil sie nicht eliminiert werden. Wichtig für die Praxis.

Merken solltet ihr euch das Clearanceverhalten unter Normalbedingungen folgender Stoffe:

- Inulin hat eine Clearance von 125 ml/min, was auch gleichzeitig der GFR entspricht.
- Die Glucoseclearance beträgt normalerweise 0 ml/min, was bedeutet, dass Glucose fast vollständig rückresorbiert und beim Gesunden nicht ausgeschieden wird.
- Genauso verhält es sich mit Aminosäuren, auch hier beträgt die Clearance unter Normal-