

The background is a dark blue gradient with a starry texture. On the left side, there are several overlapping circular elements. A prominent one is a large scale with tick marks and numbers ranging from 140 to 260. Other circles contain curved lines and arrows, suggesting motion or cycles. The overall aesthetic is technical and futuristic.

# HBA<sub>1</sub>C UND TIR

ZUSAMMEN EIN GUTES PAAR

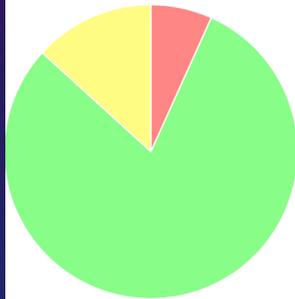
# HbA<sub>1c</sub>

- HbA<sub>1c</sub> ist ein Durchschnittswert, der aussagt, wie viele Glukose-Teilchen sich in den letzten 2-3 Monaten an Hämoglobinkörper des Typs HbA<sub>0</sub> angehängen haben -> Prozess nennt sich Glykierung HbA<sub>0</sub> -> HbA<sub>1</sub>
- Die größte Fraktion der glykierten Hämoglobine ist HbA<sub>1c</sub>, es gibt insgesamt 4 glykierte Gruppen
- In Deutschland wird HbA<sub>1c</sub> in % angegeben, ab HbA<sub>1c</sub> > 6,0% (**mittlerer Blutzucker 126 mg/dl**) Diabetes, HbA<sub>1c</sub> sollte 8,0% (**mittlerer Blutzucker 183 mg/dl**) nicht überschreiten, um die Wahrscheinlichkeit von Spätschäden zu minimieren
- HbA<sub>1c</sub> ist ein Durchschnittswert für die Glucose-Konzentration im Blut -> sagt daher wenig über den Verlauf der Glukosewerte aus
- Häufige Hypoglykämien senken den HbA<sub>1c</sub> -> hohe Glukoseschwankungen in diesem Fall sehr wahrscheinlich. Große Glukoseschwankungen sind ungünstig für die Vermeidung von Spätschäden

# TIR = TIME IN RANGE

- TIR erfasst die Anzahl der gemessenen Glukosewerte in einem definierten Zielbereich. Zielbereich kann selbst festgelegt werden, empfehlenswert ein Bereich zwischen 70 mg/dl bis 180 mg/dl
- Ist eine **prozentuale** Aussage, wie viel der gemessenen Werte im Zielbereich liegen

## Glukose Verteilung ( 31 Gesamttage )



Bereich	% der Messwerte	Anzahl der Messwerte	Mittelwert	Median	Standardabweichung	Einschätzung HbA1c*
Tief (<70):	6.7%	581	58.9	61.0	8.7	6.1% <sub>DCCT</sub>   44 <sub>IFCC</sub>
Normal:	80.2%	6878	116.1	112.0	27.8	
Hoch (>=180):	13.1%	1141	242.7	220.0	62.5	
Insgesamt:		8733	129.1	116.0	57.6	
<b>Gesamte mittlere Änderung pro Tag</b>		<b>Zeit in Fluktuation (Schwankung) (&gt;5 mg/dl/5m)</b>		<b>Zeit in starker Fluktuation (Schwankung) (&gt;10 mg/dl/5m)</b>		
1039.04 mg/dl		22.0%		6.0%		
<b>Mittlere Änderung pro Stunde</b>		<b>GVI</b>		<b>PGS</b>		
43.29 mg/dl		1.34		34.23		

# TIR = TIME IN RANGE

- Eine gute und sinnvolle Ergänzung zum HbA<sub>1c</sub>
- TIR wird durch die konstante Glukosemessung mit Real-Time-Constant-Glucose-Monitoring –Tools ermöglicht (Dexcom, Enlite, Freestyle Libre, ....)
- Zwei weitere Kennziffern, die dazu beitragen, eine gute TIR einzuhalten:  
Glykämischer-Variabilitäts-Index (GVI) & Persönlicher –Glykämischer-Status (PGS)

# GVI

## GLYKÄMISCHER-VARIABILITÄTS-INDEX



- Der GVI sagt aus, wie die Glukosewerte schwanken. Stellt man sich die Kurve der gemessenen Glukosewerte als eine Linie vor, ist der GVI besser, je kürzer die Linie ist.
- GVI = 1, 0 – 1, 2 bedeutet geringe Variabilität ( quasi nicht-diabetisch)
- GVI = 1, 2 – 1,5 bedeutet mäßige Variabilität
- GVI => 1, 5 bedeutet hohe glykämische Variabilität
- Die Länge der Linie **alleine** ist nicht aussagekräftig, wenn die Glukosewerte nur zwischen 320 mg/dl und 350 mg/dl schwanken, ergibt das einen guten GVI

Schematic for "length of line" calculation

- "Simple" math

$$dL^2 = dx^2 + dy^2$$
$$dL = \text{sqrt}(dx^2 + dy^2)$$
$$L = \sum \text{sqrt}(dx^2 + dy^2)$$

# PGS

## PERSÖNLICHER –GLYKÄMISCHER-STATUS



- Der PGS ist ein zusammengesetzter Index:  
GVI + dem mittleren Glukosewert + TIR + schweren Hypoglykämien pro Woche  
(schwere Hypoglykämie  $\leq 54\text{mg/dl}$ )
- **PGS < 35** hervorragender glykämischer Status (quasi nichtdiabetisch)
- **PGS 35 - 100** guter glykämischer Status
- **PGS 100 - 150** schlechter glykämischer Status
- **PGS > 150** sehr schlechter glykämischer Status
  
- **Fazit: Diabetes ist verdammt viel Mathematik**