



Neue Empfehlungen zur Injektionstechnik für Diabetes-Patienten

DDG, Stuttgart 14.5.2010

Dr. G.-W.Schmeisl, Bad Kissingen

Entwicklung der Injektionstechnik im letzten Jahrzehnt

- Drei internationale Workshops zur Injektionstechnik:

1997	Straßburg	41 TN
2000	Barcelona (S.I.T.E.)	90 TN
2009	Athen (T.I.T.AN)	126 TN

- Zwei Studien zur Injektionstechnik:

2000 First Injection Technique Survey

2009 Second Injection Technique Questionnaire Study

Aktueller Stand

- Publikationen zu allen drei Workshops und den beiden Studien liegen vor.
- Die Ergebnisse der “*Injection Technique Survey*” von 2000 und dem “*S.I.T.E.-Workshop*” in 2000 sind in die nationalen Leitlinien in Dänemark und den Niederlanden eingeflossen:

Guidelines, Danish Nurses Organization, 2006
EADV-Guidelines, 2008

- Präsentation aktueller Studienergebnisse anlässlich des TITAN Workshops 2009
In der Vorbereitung des Workshops wurde die Literatur zur Injektionstechnik gesichtet und auf ihre Bedeutung hin untersucht:
Mehr als 300 Arbeiten wurden identifiziert, etwa 160 wurden als relevant befunden, zitiert zu werden.

Ziele

- Die „*Neue Empfehlungen zur Injektionstechnik für Diabetes-Patienten*“ sollen ein umfassendes und detailliertes Kompendium für Injektionstechnik sein
 - **Eindeutige Empfehlungen zur Technik der Insulinapplikation**
 - **Eindeutige Empfehlungen zur Nadellänge**
 - **Lipohypertrophie als bedeutender Einflussfaktor bei der Insulintherapie**
- Die Publikation der „*Neue Empfehlungen*“ ist eingereicht (accepted article)
- Umsetzung der „*Neue Empfehlungen*“ als nationale Richtlinien zur Insulininjektion in Deutschland

Neue Empfehlungen zur Injektion

Nadellänge

4mm, 5mm, 6mm und 8mm lange Nadeln können von jedem erwachsenen Patienten, einschließlich der Menschen mit Übergewicht, verwendet werden (A1).

Es gibt keinen medizinischen Grund, Nadeln mit einer Länge von mehr als 8 mm für Erwachsene zu empfehlen (A2).

Kinder und Jugendliche sollten 4mm, 5mm oder 6mm Nadeln verwenden (A1).

Es gibt keinen medizinischen Grund, Nadeln mit einer Länge von mehr als 6 mm für Kinder und Jugendliche zu empfehlen (A2).

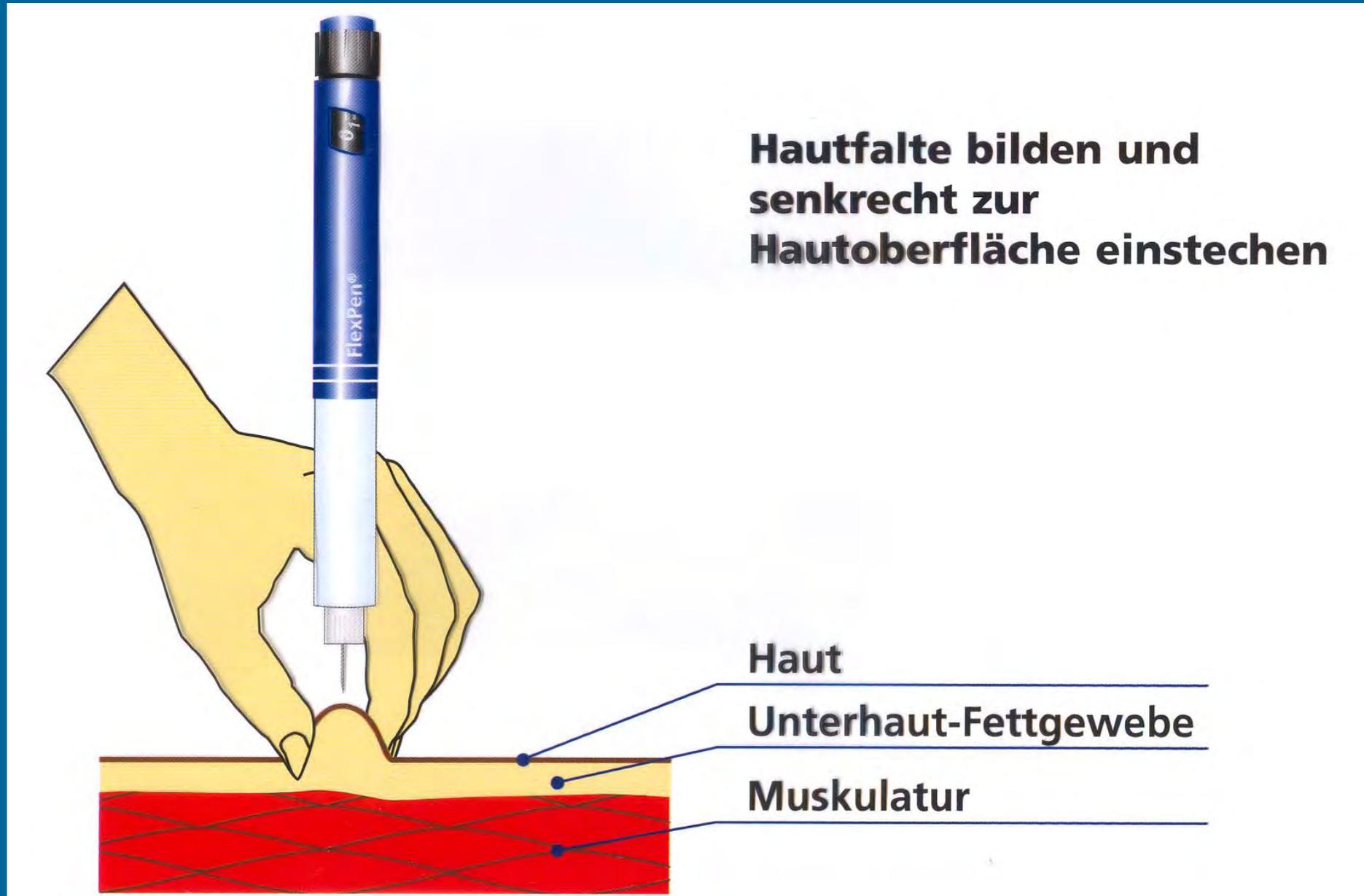
Neue Empfehlungen zur Nadellänge (A1)

Patientengruppe	Nadellänge	Angehobene Hautfalte**	Einstichwinkel**
Kinder und Jugendliche	4mm 5mm und 6mm *	Nein Ja	90° mit 4mm und 5mm 45° mit 6mm
Erwachsene	4mm 5mm und 6mm (einschließlich Personen mit Übergewicht) 8mm	Nein Ja oder Nein Ja - mit Nadeln $\geq 8\text{mm}$	90° mit 4mm, 5mm und 6mm 45° mit Nadeln $\geq 8\text{mm}$

* Die zur Zeit kürzeste Nadel bei Insulinspritzen hat eine Länge von 8mm, Empfehlung hier: Hautfalte und Injektion im 45°-Winkel

** Diese Empfehlung gilt für die große Mehrheit der injizierenden Patienten. Bei schlanken Kindern und Jugendlichen sowie sehr schlanken Erwachsenen kann die Bildung einer Hautfalte angezeigt sein.

Insulininjektion mit Hautfaltenbildung



Neue Empfehlungen zur Injektion

Injektions- bereiche

Insulin Analoga und GLP-1-Wirkstoffe können in alle Injektionsbereiche injiziert werden, da die Resorptionsraten dieser Wirkstoffe nicht spezifisch für den Spritzort zu sein scheinen (A1).

Normalinsulin sollte in das Abdomen injiziert werden, um die Resorptionsrate zu erhöhen, NPH-Insulin sollte in den Oberschenkel oder das Gesäß gespritzt werden, um das Risiko für mögliche Hypoglykämien zu reduzieren (A1).

IM-Injektionen von langwirkenden Insulinanaloga müssen aufgrund des Risikos schwerer Hypoglykämien vermieden werden (A1).

Wohin wird Insulin wirklich gespritzt?

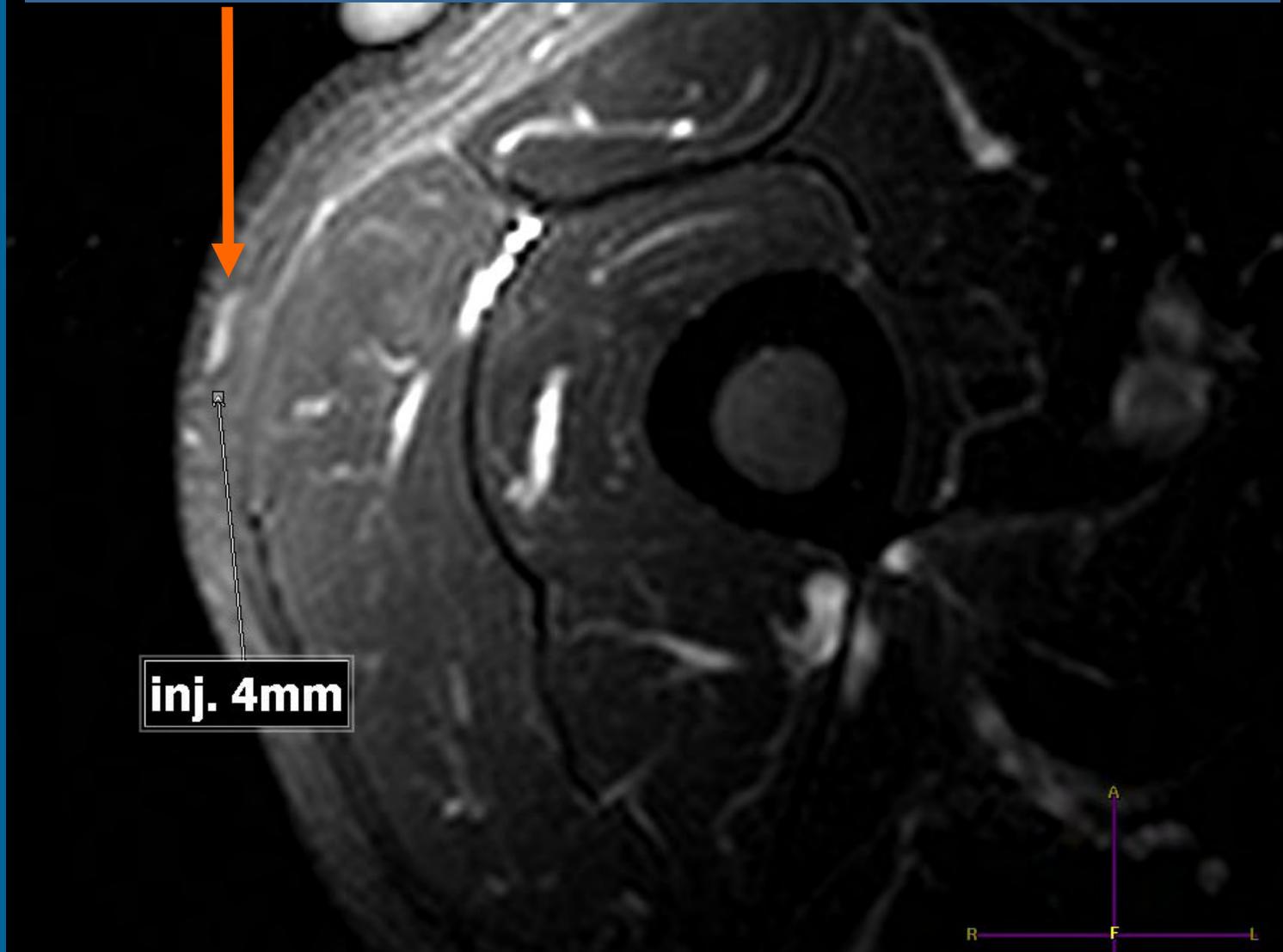
MRT-Injektionsaufnahme* mit 4, 5, 6 und 8mm Pen-Nadeln

- Saline-Lösung wurde injiziert (je 4 I.E.)
 - Mit jeder Nadellänge
 - Ohne Hautfalte
- Rechter Oberschenkel eines Mannes
- BMI = 25.2 kg/m²

* A. Frid, Schweden, Januar 2010

4mm Pen-Nadel

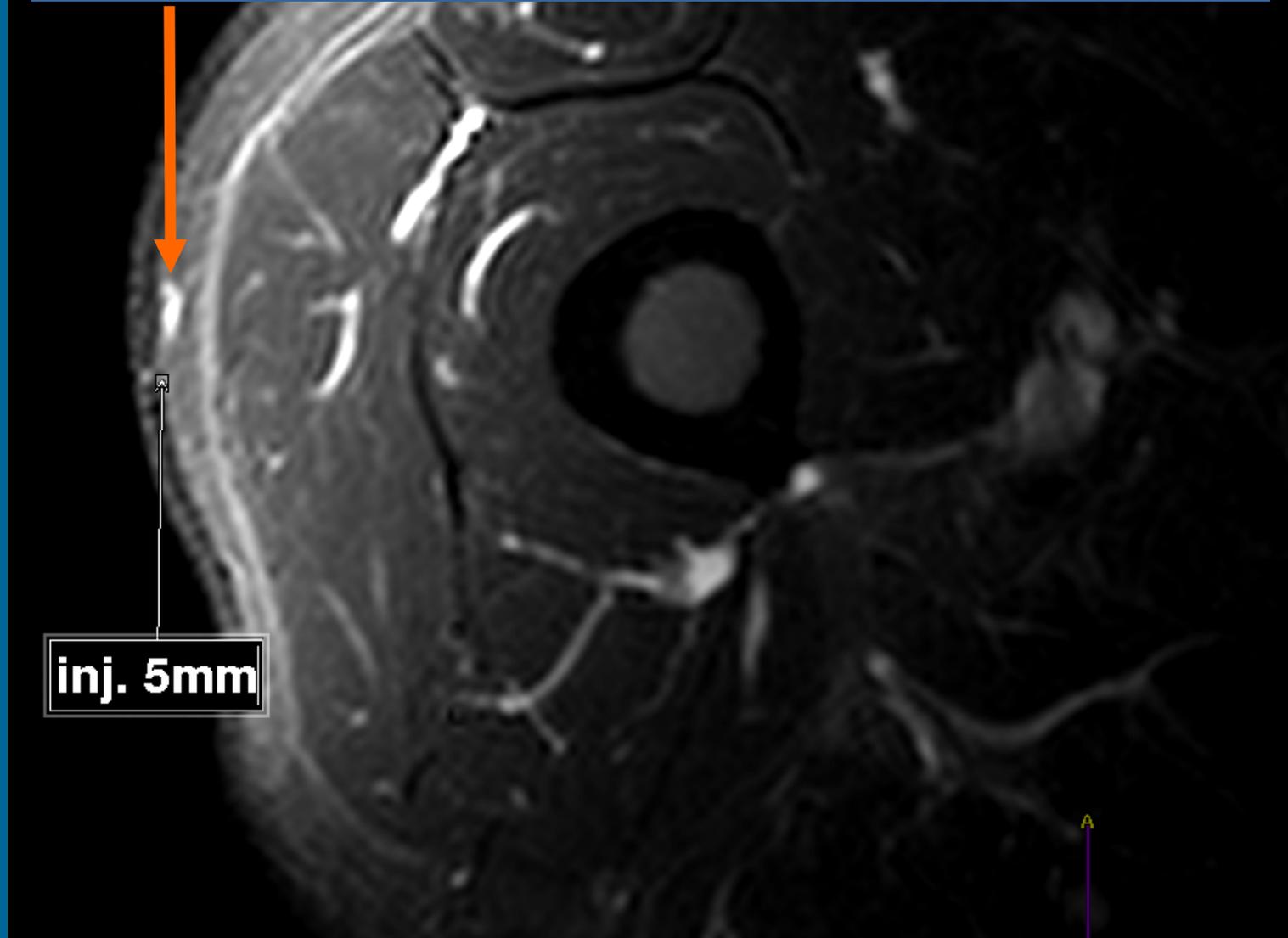
Injektionsort: deutlich im Unterhautfettgewebe
Folge: normale Resorption



5mm Pen-Nadel

Injektionsort: tiefer im Unterhautfettgewebe

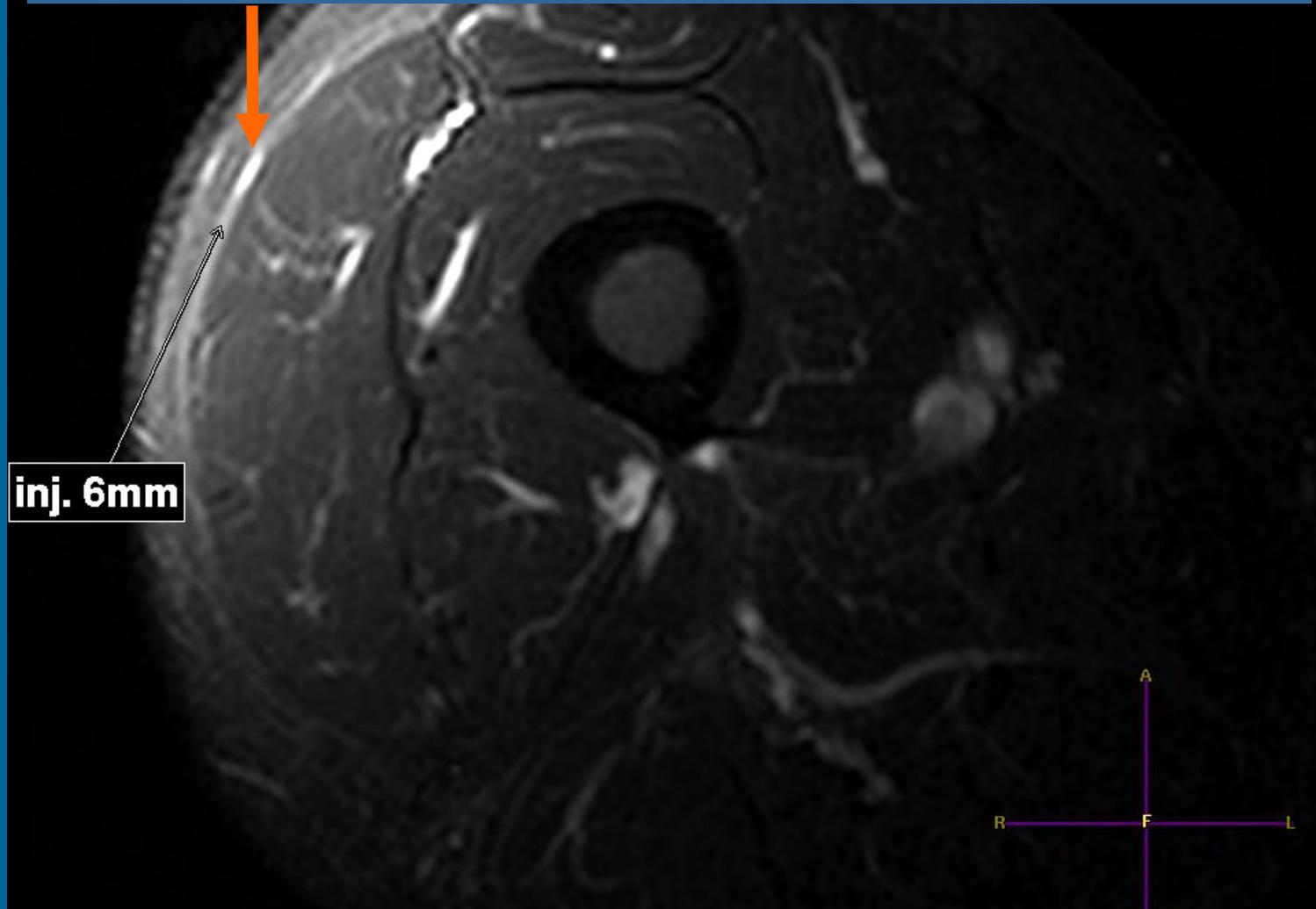
Folge: normale Resorption



6mm Pen-Nadel

Injektionsort: in der Muskelfaszie

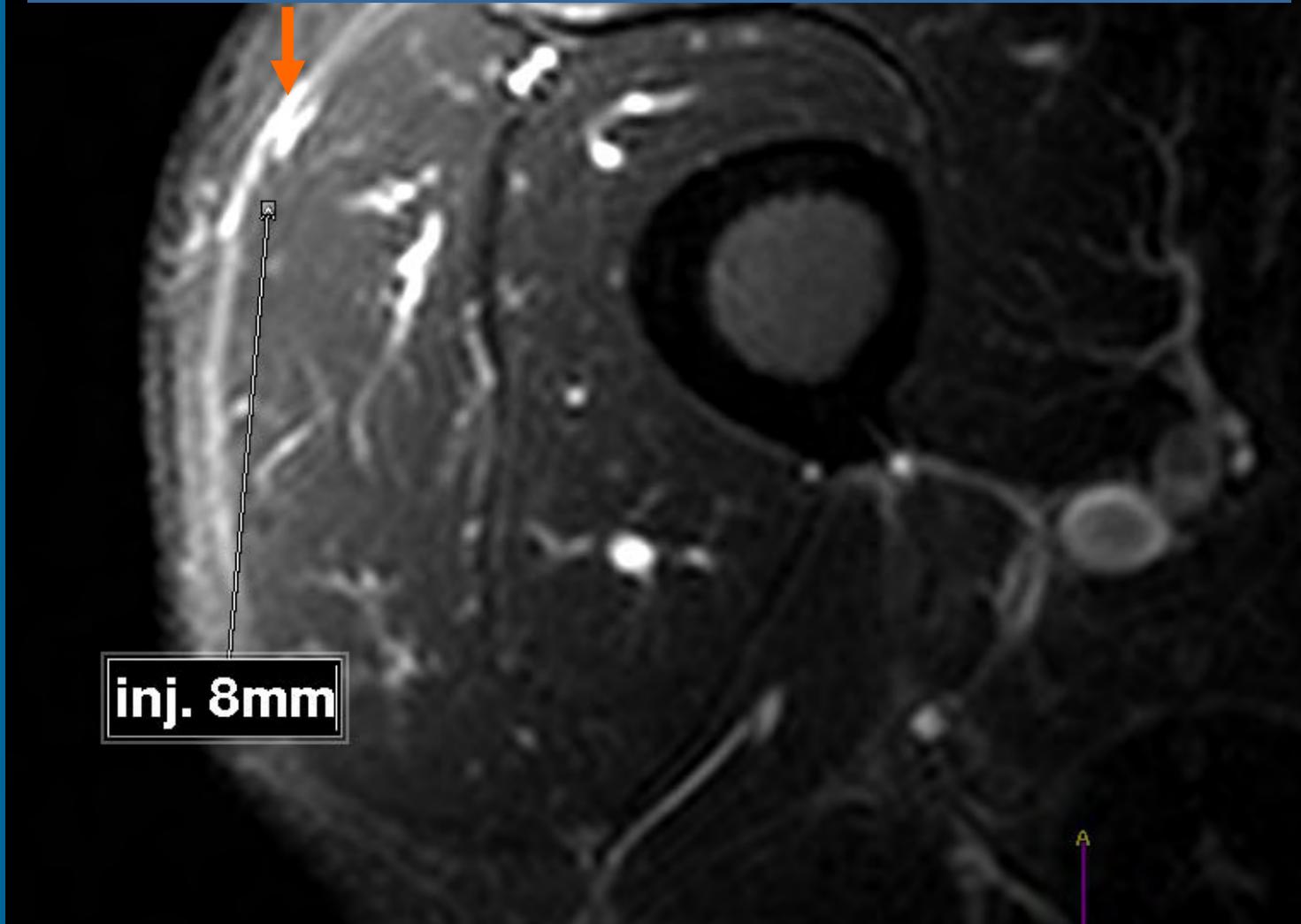
Folge: gestörte Resorption,
evtl. schmerzhafte Injektion



8mm Pen-Nadel

Injektionsort: im Muskel

Folge: zu schnelle Resorption,
evtl. schmerzhafte Injektion



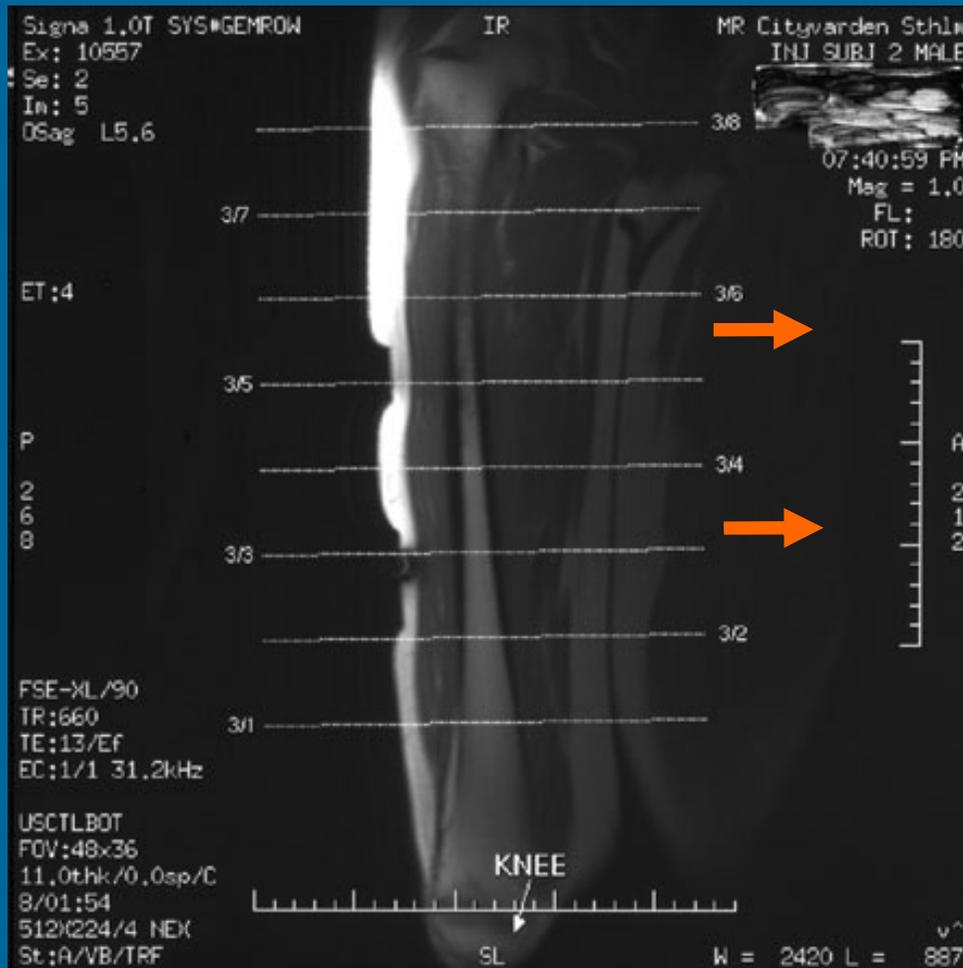
Ergebnisse

- MRT-Aufnahmen bei Männern mit einem BMI an der Grenze zwischen Normal- und Übergewicht zeigen
 - 4 mm ergibt ohne Hautfalte eine sichere s.c. Injektion
 - 5 mm ergibt eine tiefere s.c. Injektion (bei schlankeren Personen oder Kindern aber vermutlich schon zu tief)
 - 6 mm ergibt eine Injektion in die Muskelfaszie
 - 8 mm ergibt eine Injektion in den Muskel
- **Sicherste Injektion bei dieser Personengruppe erfolgt bei Verwendung der Nadellängen 4 > 5 (> 6)**

Anpressdruck eines Pens

- Oberschenkel eines männlichen Erwachsenen
- Der Pen wurde mit normaler Kraft aufgesetzt
- Stärke des Unterhautfettgewebes an den Druckstellen <6mm

Januar 2010; A. Frid, Schweden



Wenn (was oft passiert) die Nadel fester auf die Haut gedrückt wird, wäre sogar eine Injektion mit der 5mm Pen-Nadel zu tief

Resorptionsrate von schnellwirkendem Insulin in Abhängigkeit von der **Injektionszone**

- Die Resorptionsgeschwindigkeit am Bauch ist signifikant schneller als am Oberschenkel
- Die Resorptionsgeschwindigkeit oberhalb des Nabels ist signifikant höher als die unterhalb des Nabels
- Schnellste Resorption 120mm oberhalb des Nabels, langsamste am Oberschenkel

Resorptionsrate von schnellwirkendem Insulin in Abhängigkeit von der **Injektionstiefe**

- Es gibt **keinen Unterschied** in der Geschwindigkeit der Resorption bei flacher (3mm unter der Hautoberfläche) oder tiefer (7 – 15mm) Insulininjektion im subkutanen Gewebe.

Neue Empfehlungen zur Injektion

Lipo- hypertrophie

Patienten sollen ihre eigenen Injektionsstellen regelmäßig inspizieren und darin geschult werden, wie man Lipohypertrophien am eigenen Körper feststellt und lokalisiert(A2).

Sie sollen nicht in Areale mit Lipohypertrophie spritzen (A2).

Die bewährteste Strategie Lipohypertrophien zu verhindern und sie zu behandeln umfasst die Verwendung von hochgereinigtem Humaninsulin oder Analogon, die Rotation des Injektionsortes bei jeder Injektion, die Verwendung größerer Injektionsbereiche und den strikten Einmalgebrauch der Nadel (A2).

Hintergrund

- In Deutschland werden 1,9 Millionen Diabetiker mit Insulin behandelt¹
- Eine stabile Blutglukoseeinstellung erfordert die richtige Anwendung der für die Injektionen verwendeten Medizinprodukte²

Frage

- Sind Injektionsgewohnheiten der Patienten für das Auftreten von Lipohypertrophien und unerklärlichen Blutglukoseschwankungen relevant?

1 Hauner H: Diabetesepidemie und Dunkelziffer. In: Deutscher Gesundheitsbericht Diabetes 2009.

2 Gin H et al. Diabetes Metab 2005; 31: 7-13



Lipohypertrophien

- Häufigste lokale Komplikation einer Insulintherapie
- Prävalenz bei insulinpflichtigen Diabetikern bis zu 48,8%¹
- Ätiologie unklar, vermutlich multifaktoriell bedingt

Problem: Hinweise auf veränderte Insulinresorption in Lipohypertrophien^{2,3,4}

¹Vardar B et al. Diabetes Research and Clinical Practice 2007; 77: 231-236, ²Dreyer M. et al. Der Diabetologe 2008; 4: 506-515, ³Martin S, et al.: Evidenzbasierte Leitlinie der DDG - Therapie des Diabetes mellitus Typ 1. Mai, 2007. www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de;

⁴Kramer G et al. Diabetes und Stoffwechsel 2005; 14: 110

Methode

- Erfassung der Injektionsgewohnheiten von insulinpflichtigen Diabetikern mittels **Patientenfragebogen**
- Dokumentation und Bewertung von Injektionstechnik und Injektionsstellen durch Diabetesberaterinnen und Diabetesberater mittels **Beraterfragebogen**
 - ⇒ Erhebungszeitraum 01-03 2008

➤ Teilnehmer

500 Diabetiker in Deutschland (97,8% ICT, 2,2% SIT)

- Typ-1-Diabetiker (49,4% *)

- Typ-2-Diabetiker (48,4% *)

75 Diabetesberater und Diabetesberaterinnen DDG

* An 100 fehlenden Prozent: Angabe von anderer Typ oder nicht bekannt im Fragebogen

Patientenbogen

Allgemeine Angaben

1. Geschlecht <input type="checkbox"/> weiblich <input type="checkbox"/> männlich	2. Alter _____ Jahre	3. Gewicht _____ kg	4. Größe _____ cm
5. Diabetestyp <input type="checkbox"/> Typ 1 <input type="checkbox"/> Typ 2 <input type="checkbox"/> anderer Typ <input type="checkbox"/> nicht bekannt	6. Seit wann haben Sie Diabetes? _ _ _ _ (Jahr z. B. 1998)	7. Seit wann spritzen Sie Insulin? _ _ _ _ (Jahr z. B. 1998)	
8. Mit welcher Hand injizieren Sie üblicherweise? <input type="checkbox"/> rechte Hand <input type="checkbox"/> linke Hand <input type="checkbox"/> beide Hände			

Insulintherapie und Injektionstechnik

9. **Wie viele Injektionen führen Sie durchschnittlich pro Tag durch?**
_____ (Anzahl der Injektionen)

Bitte tragen Sie in die folgende Tabelle die Insulininjektionen Ihres Therapieplans für einen normalen Wochentag ein (ohne Korrekturdosen). Achten Sie darauf, dass Langzeitinsulin (Verzögerungsinsulin) und Mahlzeiteninsulin (kurz wirksames Insulin) getrennt ausgefüllt werden sollen. (Wenn Sie weniger Injektionen durchführen als im Schema angegeben, lassen Sie die nicht zutreffenden Spalten frei.)

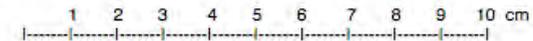
Mahlzeiteninsulin (kurz wirksames Insulin)

10a.	morgens (1)	Zwischen mahlzeit (2)	mittags (3)	Zwischen mahlzeit (4)	abends (5)	Spät mahlzeit (6)
ungefähre Insulindosis (in Einheiten)	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Beraterbogen

Bitte klassifizieren Sie alle vom Patienten angegebenen Injektionsbereiche durch Abtasten und visuelle Begutachtung.

Als Hilfestellung zur Angabe des Durchmessers von Lipohypertrophien dient das abgebildete Zentimetermaß:



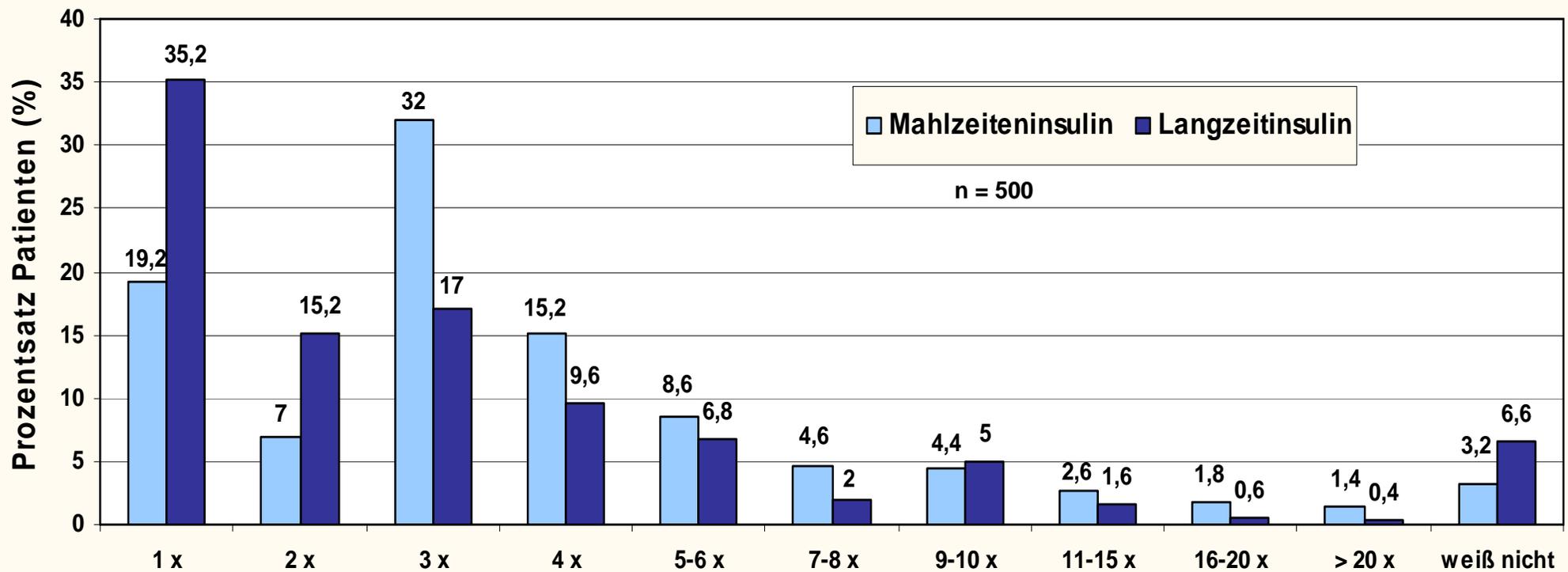
Ergebnis der Begutachtung der Injektionsstellen am Bauch (nur ausfüllen, falls Patient in den Bauch injiziert)

LINKE Seite des Patienten:	RECHTE Seite des Patienten:
2.a Hat der Patient am Bauch Lipohypertrophien? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Wenn „ja“: Bitte die Fragen in dieser Spalte ausfüllen!	2.b Hat der Patient am Bauch Lipohypertrophien? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Wenn „ja“: Bitte die Fragen in dieser Spalte ausfüllen!
3.a Bitte beschreiben Sie die Lipohypertrophien: 1 Anzahl: _____ 2 Durchschnittlicher Durchmesser: _____ cm	3.b Bitte beschreiben Sie die Lipohypertrophien: 1 Anzahl: _____ 2 Durchschnittlicher Durchmesser: _____ cm
4.a Wie bewerten Sie den Schweregrad der Lipohypertrophien des Patienten am Bauch? Bitte verwenden Sie die Skala von 1 = leicht ... 10 = schwer _____ (Bitte Skalenwert angeben)	4.b Wie bewerten Sie den Schweregrad der Lipohypertrophien des Patienten am Bauch? Bitte verwenden Sie die Skala von 1 = leicht ... 10 = schwer _____ (Bitte Skalenwert angeben)
5.a Sind die betroffenen Stellen entzündet? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	5.b Sind die betroffenen Stellen entzündet? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

Häufigkeit der Verwendung von Pen-Nadeln (Patientenfragebogen)

➔ 4,4 x (Mahlzeiteninsulin)

➔ 3,2 x (Langzeitinsulin)



Angaben zur Injektionstechnik (Patientenfragebogen)

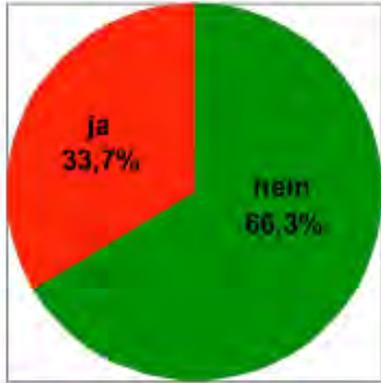
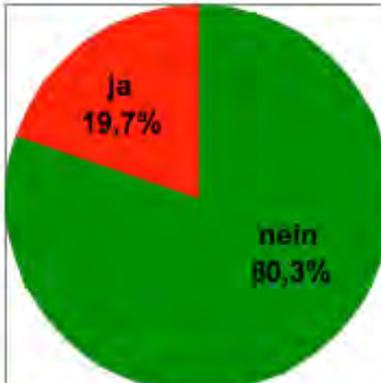
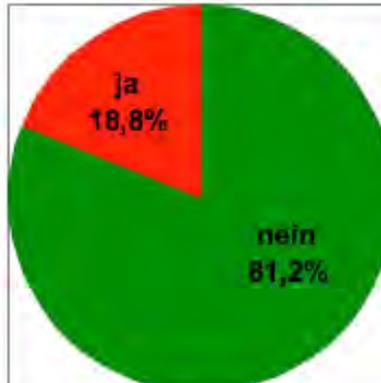
- Etwa 80% Patienten bilden vor der Injektion eine Hautfalte
- Mehr als 75% der Patienten stechen die Pen-Nadel senkrecht ein
- Mehr als 75% der Patienten lassen die Pen-Nadel nach der Injektion noch mindestens 5 Sekunden in der Haut

Auffälligkeiten im Zusammenhang mit der Insulintherapie (Patientenfragebogen)

- 35% der Patienten berichten über Lipohypertrophien
- Etwa 40% der Patienten geben unerklärliche Blutglukoseschwankungen an
- Mehr als 35% der Patienten berichten den Austritt von Insulin aus der Einstichstelle
- Mehr als 50% der Patienten berichten den Austritt von Insulin aus der Pen-Nadel

Auftreten von Lipohypertrophien in Abhängigkeit vom Injektionsareal (Beraterfragebogen)

⇒ **41,2%** der Patienten haben Lipohypertrophien

Injektions-Region	Abdomen	Oberschenkel	Gesäß/Hüfte	Oberarm
Patienten, die in die betreffende Region injizieren	n = 492	n = 370	n = 48	n = 17
Vorhandensein von Lipohypertrophien in dieser Gruppe	 <p>ja 33,7% nein 66,3%</p>	 <p>ja 19,7% nein 80,3%</p>	 <p>ja 18,8% nein 81,2%</p>	 <p>ja 29,4% nein 70,6%</p>

Korrelationen zwischen Lipohypertrophien und anderen Faktoren

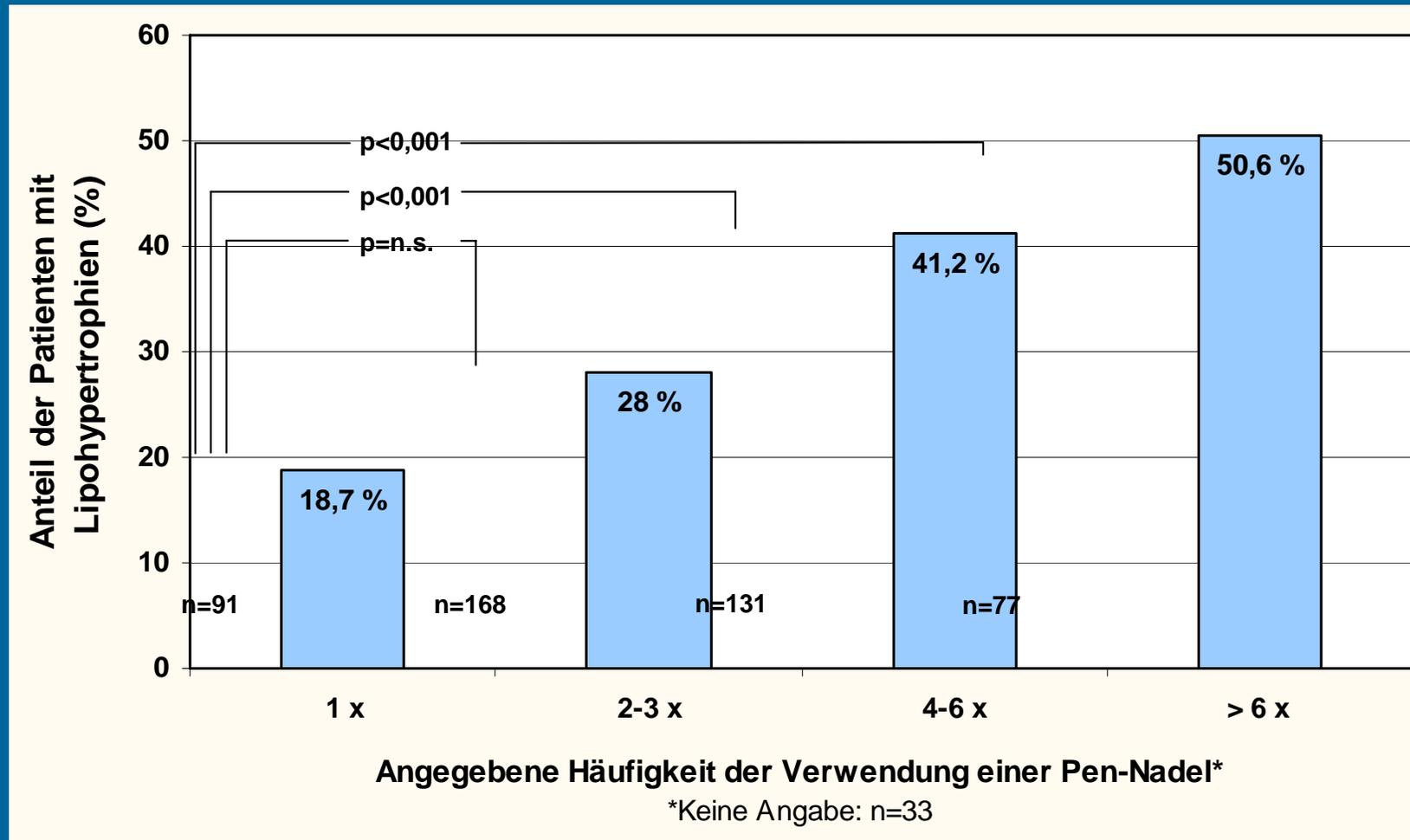
Angaben aus Patientenbogen

	Lipohypertrophie		
	ja	nein	p-Wert
Insulintherapie > 8 Jahre Dauer	60,2%	39,8%	p<0,001
Injektion durch die Kleidung	35,9%	22,1%	p<0,001
Austritt von Insulin aus der Einstichstelle	50,5%	26,1%	p<0,001
Mehrfachnutzung von Pen-Nadeln	82,1%	74,5%	p=0,002
Kleiner Injektionsbereich am Abdomen	42,7%	33,0%	p=0,029

Angaben aus Beraterbogen

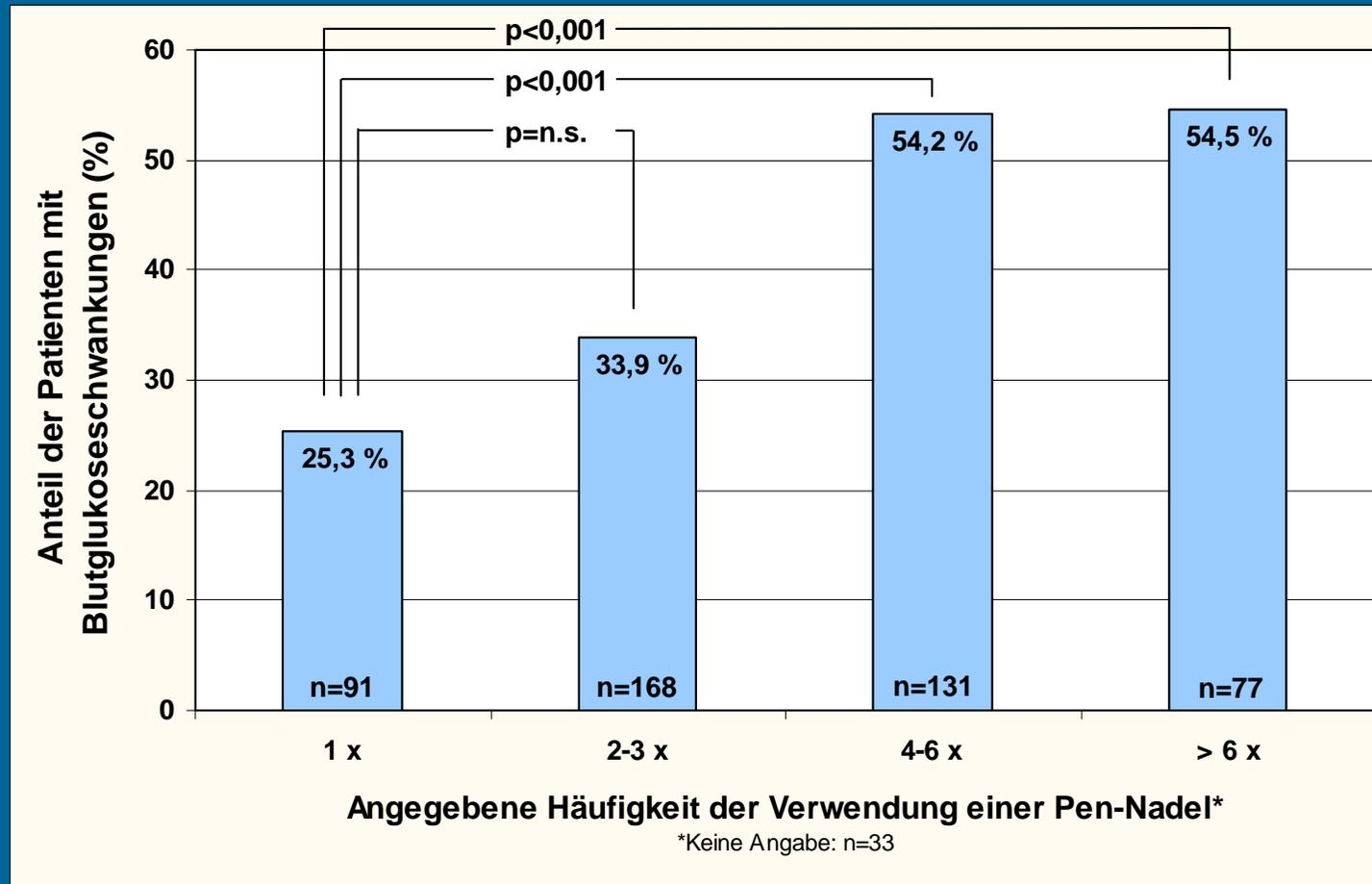
	Lipohypertrophie		
	ja	nein	p-Wert
Unerklärliche Blutglukoseschwankungen	54,9%	27,9%	p<0,001
Pen-Nadel bereits auf dem Pen	88,3%	73,8%	p<0,001
Keine Bildung einer Hautfalte	24,3%	10,5%	p<0,001

Koinzidenzen zwischen der Häufigkeit der Verwendung von Pen-Nadeln und Auftreten von Lipohypertrophien



Eine häufige Verwendung der Pen-Nadeln erhöhte das Risiko für das Auftreten von Lipohypertrophien signifikant!

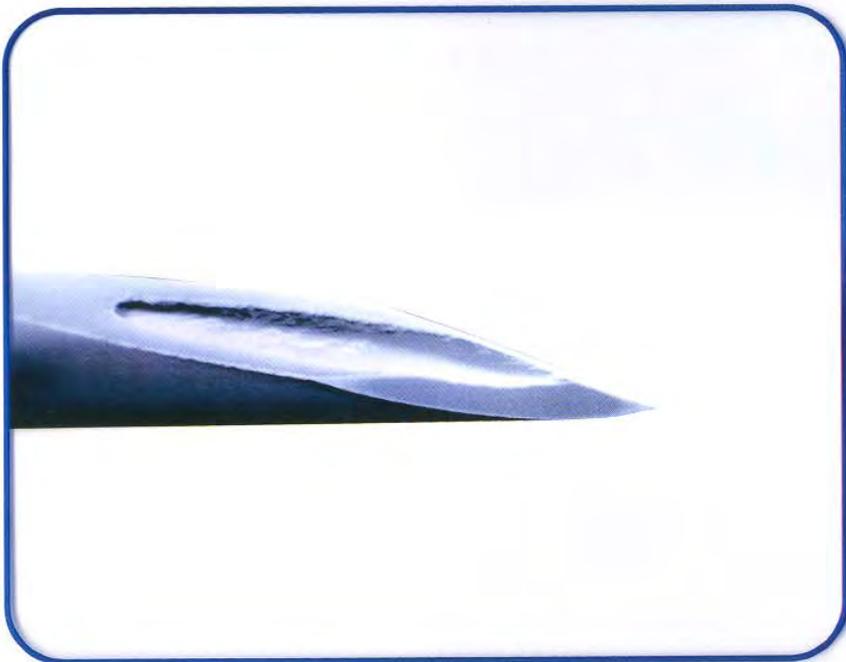
Koinzidenzen zwischen unerklärlichen Blutglukoseschwankungen und der Mehrfachverwendung von Pen-Nadeln



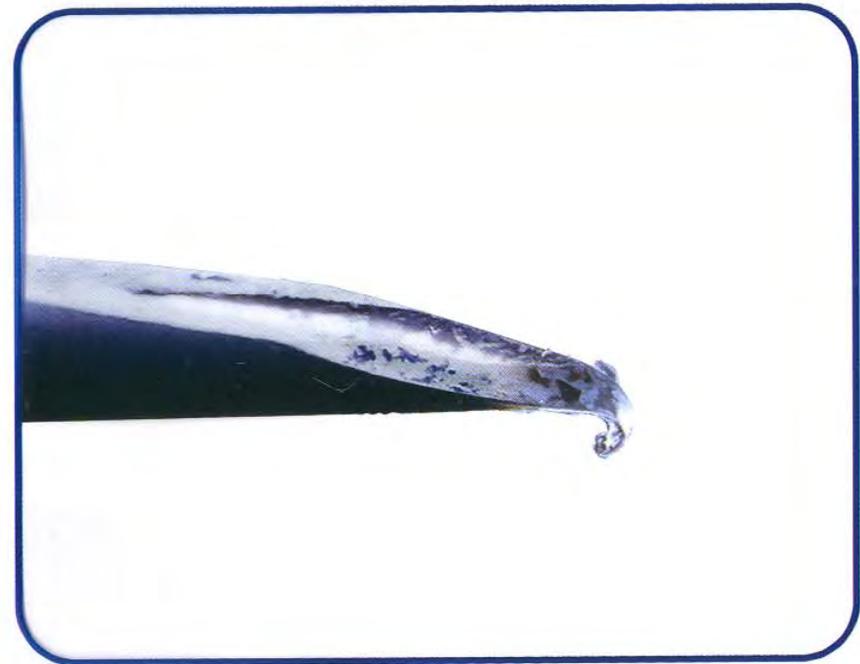
Bei Mehrfachverwendung von Pen-Nadeln traten signifikant häufiger unerklärliche Blutglukoseschwankungen auf!

„Abnutzung“ von Pen-Nadeln

Neue Nadel



Mehrfach benutzte Nadel



Fazit

Die Nutzungshäufigkeit von Pen-Nadeln korreliert

- mit dem Auftreten von Lipohypertrophien in den letzten 12 Monaten

sowie

- mit unerklärlichen Blutglukoseschwankungen in den letzten 4 Wochen

Take home messages

- Injektionsgewohnheiten beeinflussen die Blutglukoseeinstellung
- Die Injektion in Lipohypertrophien sollte vermieden werden
- Die Injektionsstelle sollte regelmäßig gewechselt werden
- Injektionsareale sollten regelmäßig kontrolliert werden
- Eventuell erneute Schulung der Injektionstechnik
- Nadelwechsel nach jeder Injektion

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit

