

専門医
が語る

妊娠と糖代謝異常

監修：和栗 雅子 先生

大阪府立病院機構 大阪母子医療センター 母性内科 主任部長



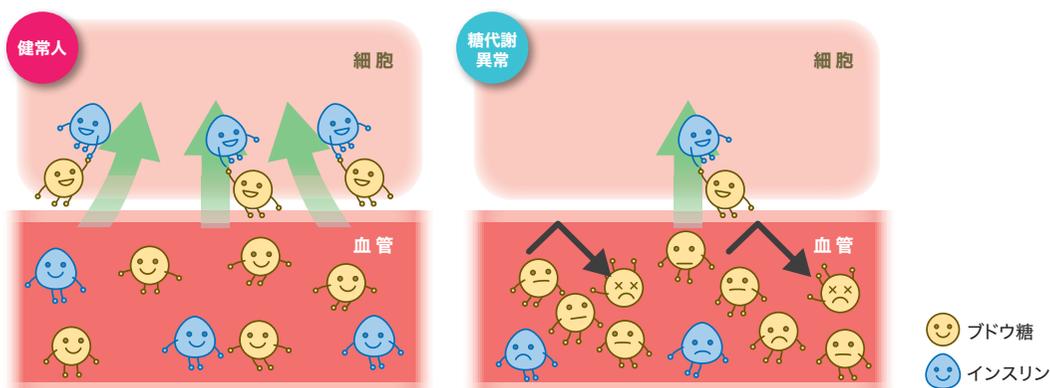
妊娠中の糖代謝異常と母体・胎児への影響

妊娠中の糖代謝異常

食物中の炭水化物が消化され、血液の中に吸収されたブドウ糖は、すい臓から分泌されるインスリンというホルモンによって細胞内に取り込まれ、エネルギー源として使われます。このため、通常、血糖値はほぼ一定に保たれています。

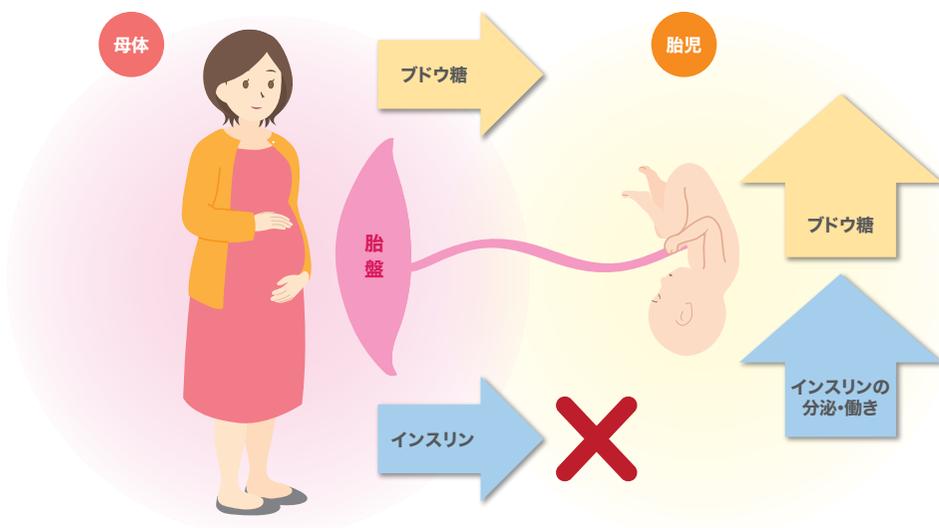
しかし、妊娠中は、胎盤でのインスリンの働きを抑えるホルモン(ヒト胎盤ラクトゲンやプロラクチン、プロゲステロンなどのインスリン拮抗ホルモン)の産生およびタンパク質分解酵素によるインスリン分解によりインスリンの働きが抑えられるため、細胞内にブドウ糖が取り込まれにくい状態となり、母体の血糖値が上昇しやすくなります。

健常人および糖代謝異常での血中ブドウ糖とインスリンの違い



母体の血糖上昇は胎児にも影響を及ぼします。すなわち、母体血液中の過剰なブドウ糖は胎盤を通して胎児に運ばれますが、インスリンは胎児に運ばれません。そのため、母体を通じて胎児の血糖値が上がると、胎児は自分のすい臓からインスリンを分泌して血糖を調節しようとして、これにより胎児において高血糖、高インスリン血症が出現します。

糖代謝異常の母体から胎児へのブドウ糖の流れ



母体・胎児への影響

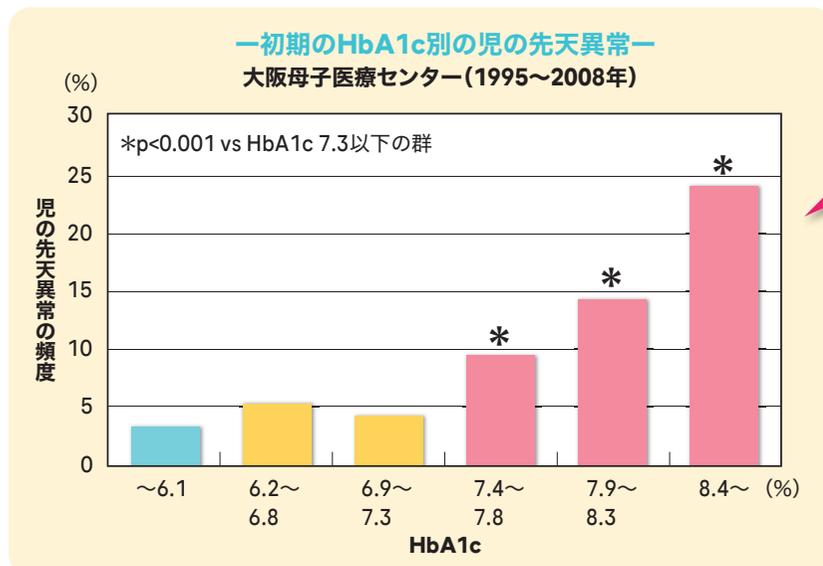
妊娠中の糖代謝異常により母体の血糖コントロールが不良になると、胎児にも高血糖・高インスリン血症が生じます。インスリンは成長促進作用もあることから、胎児が発育して巨大児になるなど、母体のみならず、胎児や生まれてくる新生児にもさまざまな合併症が生じる可能性が高くなります。

糖尿病の典型的な症状には、口渇、多飲、多尿、体重減少、疲労感などがありますが、妊娠中は妊娠による体重の変化や疲れ、膀胱が圧迫されることによる頻尿など体にさまざまな変化が起こるため、糖尿病の症状には気づかないことがほとんどです。そのため、妊婦さんは、尿検査や血液検査などをきちんと受けることが大切です。

糖代謝異常妊娠の母児合併症¹⁾

母体合併症		児合併症	
① 糖尿病合併症 血糖コントロール悪化 糖尿病ケトアシドーシス 糖尿病網膜症の悪化 糖尿病腎症の悪化 低血糖（インスリン使用時）	② 産科合併症 流産 早産 妊娠高血圧症候群 羊水過多(症) 巨大児に基づく難産	① 周産期合併症 胎児仮死、胎児死亡 先天異常 巨大児 肩甲難産 新生児低血糖症 新生児高ビリルビン血症 新生児低カルシウム血症 新生児多血症 新生児呼吸窮迫症候群 肥大型心筋症 胎児発育遅延	② 成長期合併症 肥満 IGT/糖尿病

初期HbA1c別の児の先天異常発現割合



妊娠中の糖代謝異常が重度であるほど、胎児が先天異常になる確率が増加します。

末原節代, 和栗雅子他, 当センターにおける糖代謝異常妊娠の頻度と先天異常に関する検討, 糖尿病と妊娠, vol.10(1), 2010, pp.104-108より改変

妊娠前から、HbA1c6.5%未満にしておきましょう。

妊娠中の糖代謝異常の診断基準と血糖コントロール

糖代謝異常の診断基準

妊娠中の糖代謝異常には、1) 妊娠糖尿病^{*}、2) 妊娠中の明らかな糖尿病、3) 糖尿病合併妊娠の3つがあります。妊娠糖尿病は「妊娠中にはじめて発見または発症した糖尿病に至っていない糖代謝異常である」と定義され、妊娠中の明らかな糖尿病、糖尿病合併妊娠は含めません。 ^{*}妊娠糖尿病はGDMとも呼ばれています

診断基準¹⁾

- 1) 妊娠糖尿病(GDM) : 75 g OGTTにおいて次の基準の1点以上を満たした場合に診断する。
 - ① 空腹時血糖値 ≥ 92 mg/dL (5.1 mmol/L)
 - ② 1時間値 ≥ 180 mg/dL (10.0 mmol/L)
 - ③ 2時間値 ≥ 153 mg/dL (8.5 mmol/L)
- 2) 妊娠中の明らかな糖尿病^{*1}: 以下のいずれかを満たした場合に診断する。
 - ① 空腹時血糖値 ≥ 126 mg/dL
 - ② HbA1c 値 ≥ 6.5 %

※ 随時血糖値 ≥ 200 mg/dL あるいは 75 g OGTT で 2時間値 ≥ 200 mg/dL の場合は、妊娠中の明らかな糖尿病の存在を念頭に置き、①または②の基準を満たすかどうか確認する^{*2}。
- 3) 糖尿病合併妊娠
 - ① 妊娠前にすでに診断されている糖尿病
 - ② 確実な糖尿病網膜症があるもの

^{*}1. 妊娠中の明らかな糖尿病には、妊娠前に見逃されていた糖尿病と、妊娠中の糖代謝の変化の影響を受けた糖代謝異常、および妊娠中に発症した1型糖尿病が含まれる。いずれも分娩後は診断の再確認が必要である。
^{*}2. 妊娠中、特に妊娠後期は妊娠による生理的なインスリン抵抗性の増大を反映して糖負荷後血糖値は非妊時よりも高値を示す。そのため、随時血糖値や75 g OGTT 負荷後血糖値は非妊時の糖尿病診断基準をそのまま当てはめることはできない。

これらは妊娠中の基準であり、出産後は改めて非妊産時時の「糖尿病の診断基準」に基づき再評価することが必要である。

妊娠糖尿病のリスク因子

- 尿糖陽性
- 肥満
- 巨大児出産の既往
- 糖尿病家族歴
- 過度の体重増加
- 加齢 など



スクリーニング

妊娠糖尿病はリスク因子からだけでは見逃される場合がほとんどです。そのため、全妊婦に対して一律に、妊娠初期からスクリーニングを行います。

妊娠初期(初診時または妊娠10週前後)のスクリーニング

随時血糖値 ≥ 100 mg/dL (95 mg/dL を推奨する場合もある)

妊娠中期(妊娠24~28週)のスクリーニング

随時血糖値 ≥ 100 mg/dL
または
50 g ブドウ糖チャレンジテスト1時間値140 mg/dL

75 g ブドウ糖負加試験(OGTT)

妊娠中の血糖コントロール

糖代謝異常を有する妊婦の血糖コントロールは、低血糖のリスクを最小限にとどめ、可能な限り健常妊婦の血糖日内変動に近づけることを目標とします。これまでの報告では、食事療法やインスリン療法、血糖自己測定などを行い良好な血糖値を維持することで、母児の予後が良好になることが示されています^{2), 3)}。

血糖を厳格に管理するためには、血糖自己測定を活用し、適切な食事療法、運動療法、薬物(インスリン)療法を行うことが重要です。

糖尿病診療ガイドライン2019¹⁾

空腹時血糖値	95 mg/dL 未満
食後1時間値	140 mg/dL 未満
食後2時間値	120 mg/dL 未満
HbA1c	6.0~6.5 % 未満



血糖自己測定(SMBG)*の意義

血糖値は、血糖測定器を使用するとご自宅でもご自身で簡単に測定ができます。

また、血糖値の測定結果と、食事・運動・インスリンに関する記録を振り返ることにより、血糖変動の要因を推測し、治療方法の変更に役立てることもできます。

血糖値が良好な場合は、何が良かったのか、不良の場合はどのようなことに気をつけるべきかについて考えることが、良好な血糖コントロールへの一歩となります。具体的な方法はp5-6をご覧ください。

夜間などのSMBGが難しい時間帯はCGM**などを活用する方法もあります。しかし、SMBGの値と乖離があるときがあるので、インスリンの調整の際は必ずSMBGをしましょう。



*SMBG(Self Monitoring Blood Glucose)

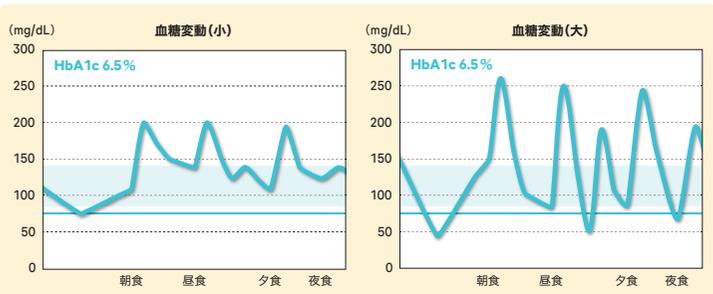
**CGM(Continuous Glucose Monitoring 持続グルコースモニタリング): 間質液中のグルコースを持続的に自動測定するものです。

HbA1cと血糖変動

過去1~2カ月の血糖状態を反映するHbA1cは、血糖コントロールの重要な指標です。

しかし、動脈硬化の発症・進展に影響を及ぼすと考えられている血糖変動や食後の高血糖状態などは、HbA1cではわからないため、SMBGやCGMを使って血糖値(グルコース値)をモニタリングすることが大切です。

HbA1cと血糖変動(例)



糖代謝異常のある妊婦に対する療養指導 ～血糖自己測定（SMBG）～

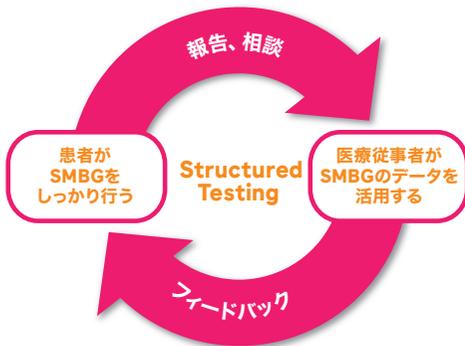
体系的な血糖測定の意義

糖代謝異常妊婦において、さまざまな母児合併症（P2参照）を回避するためには厳格な血糖管理が必要です。そのためには、適切な頻度、タイミングで血糖自己測定を行い、食事や運動などの生活習慣を振り返ること、また測定値に基づいて適切な治療を行うことが重要です。

体系的な血糖測定（Structured Testing）とは、よりよい治療判断と指導を行うために、適切な状況、頻度、タイミングで血糖値を測定することです。

☞ インスリン未使用の2型糖尿病や妊娠糖尿病（1点異常+非肥満の方は除く）も、SMBGが保険適用になります。主治医と相談をして血糖自己測定をしてみましょう。

治療に活かすための体系的な血糖測定



体系的な血糖測定を行うには

体系的な血糖測定は、患者と医療従事者が十分に話し合った上で始めることが重要です。

- 血糖コントロールの目標
- 血糖自己測定が必要な理由
- いつ検査し、頻度はどの程度か
- 目標とする値（空腹時、食前、食後）
- 記録方法と結果の共有・確認

これらを合意し、実施することで、モチベーションを持って血糖測定を行うことができます。

体系的血糖測定の例

		朝食		昼食		夕食		就寝前	夜間
		前	後	前	後	前	後		
4回/日	基本	✓	✓			✓		✓	
3回/日	空腹時血糖が安定している時					✓		✓	
7回/日	インスリン導入時、血糖が不安定な時	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

その他の測定タイミング

- 低血糖症状がある時
- 症状がなくても夜間2～3時頃にも時々、測定をしてみましょう

【ペア測定】

食前と食後（1時間または2時間）に血糖値を測定します

- 食後高血糖の有無
- 食事の成分による上がりやすさ
- 食後の運動の有無が及ぼす血糖値への影響がわかります

糖代謝異常のある妊婦に対する療養指導 ～血糖自己測定（SMBG）～

パターン別の体系的血糖測定の実際

● 妊娠糖尿病およびインスリン未使用の糖尿病妊婦の方では

確認するポイント

- 普段の生活で母児合併症のリスク増加に影響を及ぼすほどの高血糖か
- インスリン適応か

自己管理ノートを用いた管理例

名前		平成		年		月			
インスリン		朝		昼		夕		眠前	
	朝前	朝後	昼前	昼後	夕前	夕後	眠前	食事・運動・低血糖など	
17									
18	73	130		110			128		
19	80	143		109			104		
20	76	130		95			110		
21		126					107		
22		110							
23		111							
24		114							
25									
26									
27	73	110		110			108		
28									
29									
30									
31									
参考									

目標血糖値
(mg/dL)

食前<95、食後1時間値<140、食後2時間値<120

回数

4回/日(空腹時、毎食後)×3~7日間

基準値を超えたポイントは継続
必要に応じて7回/日(日内変動をみるため)

頻度

すべて基準内でも、1週間に1度は4回/日測定する

時間帯

- OGTT陽性であった時間帯
- 食後1時間値、2時間値を何回か測定し高い方
- CGM*でピークの時間帯

記入の
コツ

18	73	130		110		128
19	80	143	①	109	③	104
20	76	130		95	①	110

決まった時間帯に測定できない場合は
測定できた時間を記入
(例:3時間後であれば③など)

● インスリン療法中の糖尿病妊婦の方では

確認するポイント

- インスリン注射量の調節
- 無自覚性低血糖・高血糖を起こしていないか

自己管理ノートを用いた管理例

名前		平成		年		月			
インスリン		朝		昼		夕		眠前	
	朝前	朝後	昼前	昼後	夕前	夕後	眠前	食事・運動・低血糖など	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									

目標血糖値
(mg/dL)

食前<95、食後1時間値<140、食後2時間値<120

回数

インスリン開始時、不安定な時期は7回/日

夜間2~3時の測定も時々行い、夜間の低血糖の有無を確認する
安定していれば、3回/日、4回/日でも可能

頻度

原則毎日測定する

安定していれば、2~3度/週に減らすこともできる
その場合でも1週間に1度は7回/日測定する

時間帯

- OGTT陽性であった時間帯
- 食後1時間値、2時間値を何回か測定し高い方
- CGM*でピークの時間帯

*CGM:持続グルコースモニタリング(p.4参照)

糖代謝異常のある妊婦に対する療養指導 ～食事療法、運動療法、薬物療法～

食事療法

母体の健康維持と胎児の健全な発育のために必要なエネルギーの確保と適切な栄養配分を行いながら、食後の高血糖を誘発せず空腹時のケトン体産生を亢進させないよう、厳格な血糖コントロールを保つことが大切です。

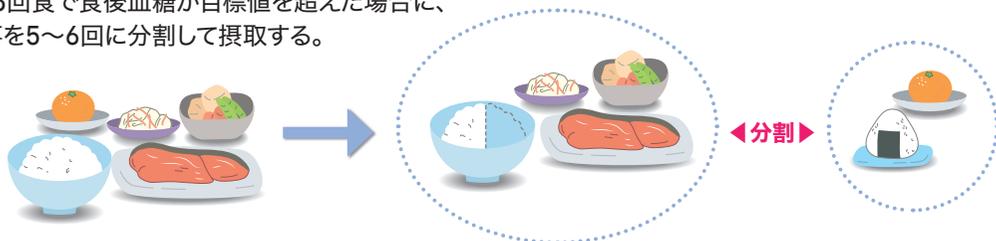
エネルギー量の設定⁵⁾

摂取エネルギー量＝目標体重(身長(m)²×22)×30キロカロリーを基本とし、妊娠時に必要なエネルギー、タンパク質、ミネラル等を付加する。

妊娠中の推奨付加エネルギー量	妊娠初期	妊娠中期	妊娠後期
日本人の食事摂取基準2020	+50	+250	+450

血糖値を上げないためのひと工夫！「分割食」

1日3回食で食後血糖が目標値を超えた場合に、食事を5～6回に分割して摂取する。



運動療法

妊娠中の運動は妊娠糖尿病や妊娠高血圧症候群などの予防に有効です。

また、糖代謝異常合併妊娠においても、運動による心機能や血糖コントロール、脂質代謝の改善やインスリン感受性の上昇などの効果が認められています。

ただし、正常な妊娠経過であるか、開始時期、切迫流・早産の有無、産科・糖尿病合併症の有無などに留意して実施する必要があります。

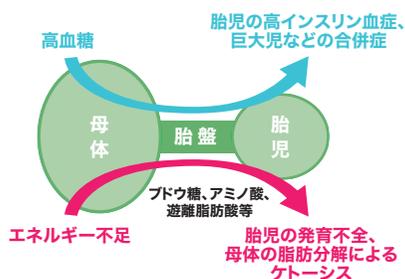
運動の際のコツ・注意点

- 有酸素運動で楽しく長続きするもの(エアロビクス、ウォーキングなど)を選ぶ
- 妊娠前から行っているスポーツについては基本的に継続可、強度は制限
- 競技性の高いもの、瞬発性のもの、仰臥位(仰向け)になるものは避ける
- 週3～4回で、1回の運動時間は60分以内とするのが望ましい

薬物療法

インスリンによる治療は、適切な食事療法、運動療法を行っても目標値を達成できない場合に開始します。ただし、妊婦への安全性については個別に確認する必要があります。なお、経口薬は妊婦への投与が禁忌とされている薬剤がほとんどであり、添付文書や最新のエビデンスを確認して選択する必要があります。

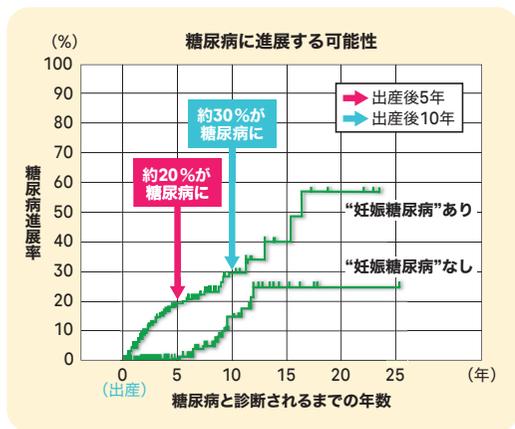
母体の高血糖もしくはエネルギー不足が胎児に及ぼす影響



産後のフォローアップ

妊娠糖尿病の方は、出産後に血糖値が正常化しても、将来、糖尿病に罹患するリスクが高い状態にあります。既報では、妊娠糖尿病では、正常血糖の妊婦に比べて糖尿病になるリスクが7.4倍とされています⁶⁾。仮に糖尿病に罹患して気づかないでいると、次の妊娠時に先天異常のある赤ちゃんが生まれてくる可能性が高くなり、糖尿病による眼や腎臓の合併症が進行することもあります。そのため、出産後も自己管理を継続して行い、定期的に検査を受けることが大切です。

出産後5年で約20%が、10年で約30%が糖尿病と診断されています⁷⁾



目的 分娩後の現状や糖尿病進展に関連するリスク因子、および問題点を検討する

試験デザイン 単施設後ろ向きコホート研究

対象 1982～2010年6月に妊娠中にOGTTを施行した単胎分娩のうち、分娩後に経過を追跡し得た751名

方法 分娩後から糖尿病型を示すまでの日数より、糖尿病進展率を求めた

血糖が正常に戻っているかを確認するため、下記を推奨しましょう

- 出産後1～3ヵ月は内科を受診し75gブドウ糖負荷試験を受ける
- それ以降も1年ごとに検査する

糖尿病発症危険因子のセルフチェック項目⁸⁾

糖尿病発症の主な危険因子

- 妊娠中の糖代謝異常
1点のみ陽性<2点陽性<3点陽性<妊娠時に診断された明らかな糖尿病の順でリスクが上がります。
- 産後1～3ヵ月後の糖代謝異常
正常型<境界型<糖尿病型の順でリスクが上がります。
- 肥満 (BMI \geq 25)
- 妊娠中インスリン注射を必要とした
- 20週までに妊娠糖尿病と診断された
- 35歳までに妊娠糖尿病と診断された
- 血縁者に糖尿病の人がいる
- あなた自身の出生体重<2500g

※BMI=体重(kg)÷身長(m)×身長(m)

をチェック!



MEMO

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

付録

妊娠中の体重増加指導の目安⁹⁾

体重増加について、気になる方が多いのではないのでしょうか。日本産科婦人科学会から基準が出されていますが、糖代謝異常がない方が多く含まれている基準であるため、主治医の先生とよく相談をしましょう。

妊娠中の体重増加の目安*

妊娠前体格**	BMI kg/m ²	体重増加量の目安
低体重	<18.5	12～15 kg
普通体重	18.5 ≤ ～ <25	10～13 kg
肥満(1度)	25 ≤ ～ <30	7～10 kg
肥満(2度以上)	30 ≤	個別対応(上限5 kgまでが目安)

*「増加量を厳格に指導する根拠は必ずしも十分ではないと認識し、個人差を考慮したゆるやかな指導を心がける」産婦人科診療ガイドライン産科編2020 CQ010より

**体格分類は日本肥満学会の肥満度分類に準じた。

参考文献

- 1) 日本糖尿病学会, 『糖尿病診療ガイドライン2019』, 東京, 南江堂, 2019.
- 2) Crowther, CA., et al., 'Effect of Treatment of Gestational Diabetes Mellitus on Pregnancy Outcomes', *The New England Journal of Medicine*, vol. 352, no. 24, 2005, pp. 2477-2486.
- 3) Landon, MB., et al., 'A Multicenter, Randomized Trial of Treatment for Mild Gestational Diabetes', *The New England Journal of Medicine*, vol. 361, no. 14, 2009, pp. 1339-1348.
- 4) Polonsky, WH., et al., 'Structured Self-Monitoring of Blood Glucose Significantly Reduces A1C Levels in Poorly Controlled, Noninsulin-Treated Type 2 Diabetes', *Diabetes Care*, vol. 34, 2011, pp. 262-267.
- 5) 厚生労働省, 『日本人の食事摂取基準』, 『日本人の食事摂取基準(2020年版)報告書』, 2020, pp. 91.
- 6) Bellamy, L., et al., 'Type 2 diabetes mellitus after gestational diabetes: a systematic review and meta-analysis', *Lancet*, vol. 373, 2009, pp. 1773-1779.
- 7) 和栗雅子, 『新診断基準による妊娠糖尿病合併女性の糖代謝予後に関する研究』, 『平成23年度厚生労働科学研究費補助金「女性における生活習慣病戦略の確立-妊娠中のイベントにより生活習慣病ハイリスク群をいかに効果的に選定し予防するか」平成23年度総括・分担研究報告書』, 2011, pp. 40-46.
- 8) 和栗雅子, 荒田尚子, 北川道弘, 『妊娠中に「血糖値が高い」といわれた方へ』
- 9) 日本産科婦人科学会, 『妊娠中の体重増加指導の目安について』, 『日本産科婦人科学会雑誌』, vol. 73(6), 2021, pp. 642.



United we manage
diabetes better.

製品に関するお問い合わせは、
「ロシュにハロー お客様センター」へ

24時間365日

フリーダイヤル ロシュに ハロー
 **0120-642-860**

アキュチェックWebサイト <http://www.accu-chek.jp/>