



موسسه آموزش عالی علوم پزشکی وارتستان

سمینار دوره کارشناسی علوم تغذیه

بلوغ زود هنگام در کمین کودکان چاق



ارائه دهنده:
فهیمة السادات دائیان



استاد راهنما:
سرکار خانم دکتر منیره دهري



مکان:
کلاس ۲۳۵



زمان:
۲۴ اردیبهشت ۹۸
۱۲-۱۴



Undergraduate seminar Department of Nutrition sciences

Early puberty threatens the obese children



Presented by:
Fahimeh sadat Daeeyan



Class No.235



Supervisor:
Dr. Monireh Dahri



14.May.2019



مقدمه

بلوغ چیست؟

بلوغ از مراحل خاص و دارای اهمیت دوران زندگی است که طی آن، تغییرات فیزیکی موجب تغییرات بدن کودک به شکل فرد بالغ با قابلیت تولید مثل می شود. این پدیده فیزیولوژیک با ارسال پیامهای هورمونی از مغز به غدد جنسی آغاز می شود.

در دوران بلوغ باید منتظر چه تغییراتی بود؟

تکامل و رشد اندام های جنسی، رویش موی زهار و زیربغل، صورت و بدن، رشد پستانها و نهایتاً قاعدگی در دختران، همچنین تغییر صدا، ایجاد آکنه و جوش، افزایش رشد عضله، افزایش اندازه و قدرت استخوانها، افزایش وزن در این دوران صورت میگیرد.

شروع سن بلوغ:

در دختران ۱۳-۸ و در پسران ۱۴-۹ سال می باشد.



تعریف بلوغ زودرس:

بلوغ زودرس به شروع بلوغ قبل از ۸ سالگی در دختر و قبل از ۹ سالگی در پسر گفته می شود که از نظر فیزیولوژیک طبیعی و از نظر زمانی زودرس است.

دلیل اهمیت بلوغ زودرس:

- بسته شدن زودرس اپی فیزها و کوتاهی قد نهایی
- ایجاد مشکلات روحی روانی مانند افسردگی و خودارضایی و...
- افزایش شیوع بیماری هایی چون هایپرکلسترولمی، پرفشاری خون، دیابت بزرگسالی، سرطان و ریسک بالای مرگ و میر.

ارتباط چاقی و بلوغ زودرس

طبق مطالعات، اضافه وزن و چاقی در کودکان با سن بلوغ آنها ارتباط معکوس دارد. لپتین ترشح شده از بافت چربی اثر افزایشی بر محور HPG داشته (بطور مستقیم یا با واسطه Kisspeptin) و باعث ترشح هورمون GnRH در هیپوتالاموس میشود.



موسسه آموزش عالی پزشکی و ارستگان

سمینار دوره کارشناسی علوم تغذیه
گروه علوم تغذیه

استاد راهنما: سرکار خانم دکتر منیره دهری
ارائه دهنده: فهیمه سادات دائیان
اردیبهشت ماه ۹۸

عنوان پژوهش:

بلوغ زود هنگام در کمین کودکان چاق

Early puberty threatens the obese children



HPG axis	hypothalamic-pituitary-gonadal axis	محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-گناد
HPA axis	hypothalamic-pituitary- adrenal axis	محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال
GH axis	growth hormone axis	محور هورمون رشد
GNRH	gonadotropin-releasing hormone	هورمون آزادکننده ی گنادوتروپین
CRH	corticotropin-releasing hormone	هورمون آزادکننده ی کورتیکوتروپین
GHRH	growth hormone-releasing hormone	هورمون آزادکننده ی هورمون رشد
LH	luteinizing hormone	هورمون لوتهایز کننده
FSH	follicle-stimulating hormone	هورمون محرک فولیکول
ACTH	Adrenocorticotrophic hormone	هورمون آدرنوکورتیکوتروپین
GH	growth hormone	هورمون رشد
IGF-1	Insulin-like growth factor 1	هورمون شبه انسولین-1
IGF-2	Insulin-like growth factor 2	هورمون شبه انسولین-2

منابع:

- Qi guo Lian et al. 2019. Puberty timing associated with obesity and central obesity in Chinese Han girls
- Chang Chen et al. 2018. Association between Dietary Patterns and Precocious Puberty in Children: A Population-Based Study
- Fang He en al. 2017. The relationship between obesity and body compositions with respect to the timing of puberty in Chongqing adolescents
- Rahim Ullah en al. 2017. Postnatal feeding with high-fat diet induces obesity and precocious puberty in C57BL/6J mouse pups: a novel model of obesity and puberty
- Ei Terasawa et al. 2012. Body Weight Impact on Puberty: Effects of High-Calorie Diet on Puberty Onset in Female Rhesus Monkeys

GNRH در هیپوفیز قدامی باعث تحریک LH و FSH، ترشح هورمونهای جنسی در اندامهای جنسی و شروع پروسه بلوغ میگردد.

نتیجه گیری:

با توجه به شیوع بالای اضافه وزن و چاقی در کودکان و ارتباط آن با کاهش سن بلوغ، آگاه نمودن خانواده ها از عوارض آن، تشویق و آموزش کودکان جهت کاهش وزن از طریق تغییر رژیمهای پرکالری به سمت کم کالری و سالم و افزایش فعالیت بدنی توصیه می گردد.

جدول اختصارات:

Telarche		تلارک (بزرگی پستان)
Menarche		منارک (اولین قاعدگی)
FFQ	Food frequency Questionnaire	پرسشنامه بسامد خوراک
BMI	Body mass index	شاخص توده ی بدن
neogala		ترکیبی شبیه به شیر اغوز
HFD	High-fat diet	رژیم پرچربی
BW	Body weight	وزن بدن
WC	waist circumference	اندازه دورکمربند
WHTR	waist-height ratio	اندازه دورکمربند قد
ARC	hypothalamic arcuate nucleus	هسته قوس هیپوتالاموس
BD	Body drncity	چگالی بدن
%BF	%body fat	درصد چربی بدن

جدول اختصارات

HPG axis	hypothalamic-pituitary-gonadal axis	محور هیپوتالاموس - هیپوفیز - گناد
HPA axis	hypothalamic-pituitary- adrenal axis	محور هیپوتالاموس - هیپوفیز - آدرنال
GH axis	growth hormone axis	محور هورمون رشد
GNRH	gonadotropin-releasing hormone	هورمون آزادکننده ی گنادوتروپین
CRH	corticotropin-releasing hormone	هورمون آزادکننده ی کورتیکوتروپین
GHRH	growth hormone-releasing hormone	هورمون آزادکننده ی هورمون رشد
LH	luteinizing hormone	هورمون لوتئینی کننده
FSH	follicle-stimulating hormone	هورمون محرک فولیکول
ACTH	Adrenocorticotropic hormone	هورمون آدرنوکورتیکوتروپین
GH	growth hormone	هورمون رشد
IGF-1	Insulin-like growth factor 1	هورمون شبه انسولین-۱
IGF-2	Insulin-like growth factor 2	هورمون شبه انسولین-۲



جدول اختصارات

Telarche	تلارک (بزرگی پستان)	
Menarche	منارک (اولین قاعدگی)	
FFQ	Food frequency Questionnaire	پرسشنامه بسامد خوراک
BMI	Body mass index	شاخص توده ی بدن
neogala	ترکیبی شبیه به شیر اغوز	
HFD	High-fat diet	رژیم پرچربی
BW	Body weight	وزن بدن
WC	waist circumference	اندازه دور کمر
WHtR	waist-height ratio	اندازه دور کمر به قد
ARC	hypothalamic arcuate nucleus	هسته قوس هیپوتالاموس
BD	Body drncity	چگالی بدن
%BF	%body fat	درصد چربی بدن





تعریف بلوغ

بلوغ به عنوان یکی از مراحل خاص و دارای اهمیت دوران زندگی مطرح است که طی آن، تغییرات فیزیکی موجب تغییرات بدن کودک به شکل فرد بالغ با قابلیت تولید مثل می شود.

8

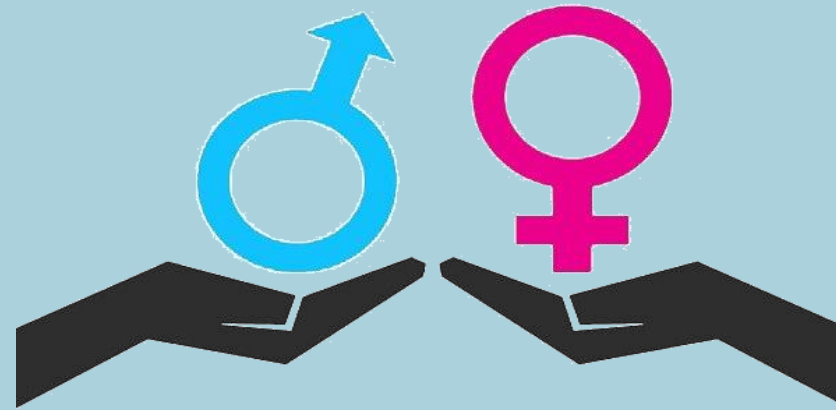


سن بلوغ

رنج طبیعی شروع بلوغ



۹ تا ۱۴ سال



رنج طبیعی شروع بلوغ



۸ تا ۱۳ سال



اولین تغییرات در بلوغ

✓ بلوغ در مردان با بزرگ شدن

بیضه ها شروع می شود

✓ بلوغ جنسی در زنان به صورت
معمول با تارک شروع می شود که
به طور معمول ۱ تا ۱/۵ سال جلوتر
از بلوغ رخ می دهد.

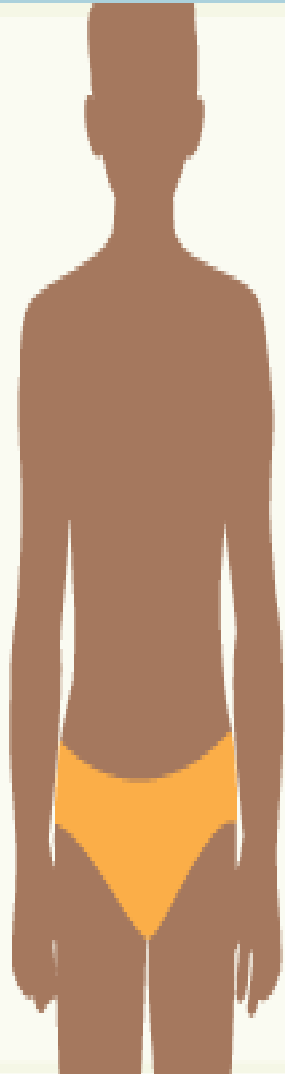
✓ منارک اکثرا در طی بلوغ رخ می
دهد و معمولا ۲ تا ۲/۵ سال از بعد
تارک رخ می دهد.



Height
You get taller.

Face
You may get
pimples.

Privates
Your penis
and testicles
get bigger.



**Puberty:
What Happens?**

Voice
Your voice deepens.

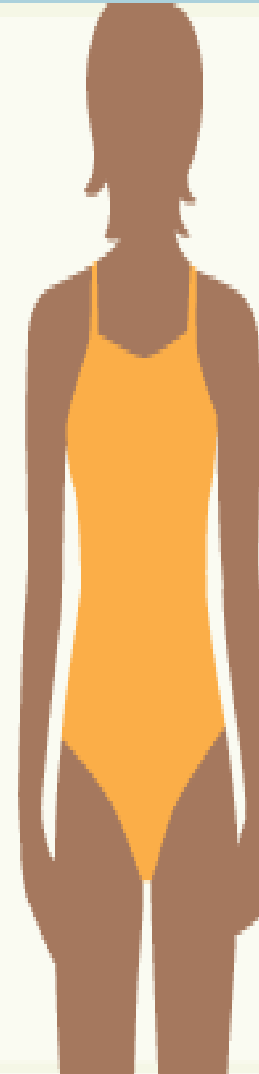
Sweat
Your armpits sweat.

Hair
Hair grows on your face,
arms, legs, chest, armpits,
and between your legs.

Face
You may get
pimples.

Sweat
Your armpits
sweat.

Menstruation
Your period
begins.



**Puberty:
What Happens?**

Height
You get taller.

Breasts
Your breasts grow.

Hair
Hair grows in your armpits, on
your legs, and between your legs.



Tanner Stages

مشخصه ی اصلی بلوغ ← تکامل صفات ثانویه جنسی

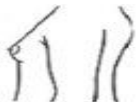
در سرعت و زمان وقوع اتفاقات بلوغ، تغییرات زیادی به صورت معمول دیده می شود ولی توالی این اتفاقات در مرد ها و زن ها به روشنی قابل پیش بینی است.

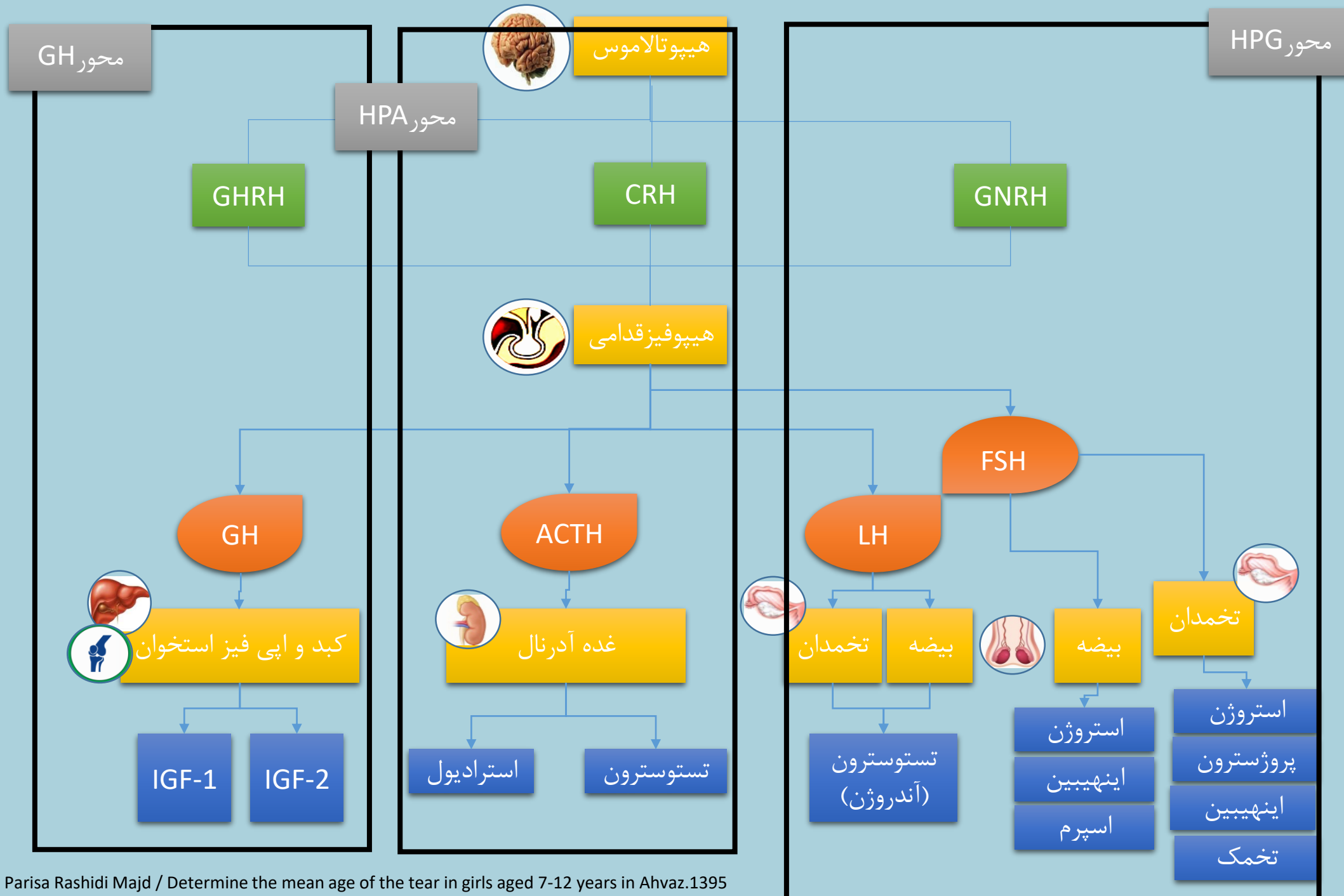
نمره دهی SMR (درجات بلوغ جنسی) توسط Tanner و Marshall در سال ۱۹۶۹ ارائه شد و این تعریف همچنان جهت بررسی مراحل پیشرفت بلوغ بکار می رود

12





	Breast	Pubic Hair	Genitals	Pubic Hair
Stage 1	Small nipples. No breast. 	No pubic hair. 	No signs of puberty. Scrotum, testes, and penis as in childhood. 	No pubic hair. 
Stage 2	Breast and nipples have just started to grow. The areola has become larger. Breast tissue bud feels firm behind the nipple. 	Initial growth of long pubic hairs. These are straight, without curls, and of light color. 	Initial growth of scrotum and testes. The skin on the scrotum has become redder, thinner, and more wrinkled. The penis may have grown a little in length. 	Few hairs around the root of the penis. The hairs are straight, without curls, and of light color. 
Stage 3	Breast and nipples have grown additionally. The areola has become darker. The breast tissue bud is larger. 	The pubic hair is more widespread. The hair is darker, and curls may have appeared. 	The penis has now grown in length. Scrotum and testes have grown. The skin of the scrotum has become darker and more wrinkled. 	Hairs are darker and curlier and still sparse, mostly located at the penis root. 
Stage 4	Nipples and areolas are elevated and form an edge towards the breast. The breast has also grown a little larger. 	More dense hair growth with curls and dark hair. Still not entirely as an adult woman. 	The penis has grown in both length and width. The head of the penis has become larger. The scrotum and testes have grown. 	More dense, curly, and dark hair. The hair growth is reaching the inner thighs. 
Stage 5	Fully developed breast. Nipples are protruding, and the edge between areola and breast has disappeared. 	Adult hair growth. Dense, curly hair extending towards the inner thighs. 	Penis and scrotum as an adult. 	Pubic hair extends upwards to the umbilicus. It is dense and curly. 



بلوغ زودرس

بلوغ زودرس به شروع بلوغ قبل از ۸ سالگی در دختر و قبل از ۹ سالگی در پسر گفته می شود .

از نظر فیزیولوژیک طبیعی و از نظر زمانی زودرس است

✓ ظهور علائم ثانویه جنسی

✓ بسته شدن زودرس اپی فیزها و کوتاهی قد نهایی





مشکلات روانی در بلوغ زودرس

عزت نفس
پایین

درون گرا

اضطراب
و نگرانی

خجالتی

خودارضایی

افسردگی

اختلال
در خواب

رفتار
اجتماعی
ضعیف

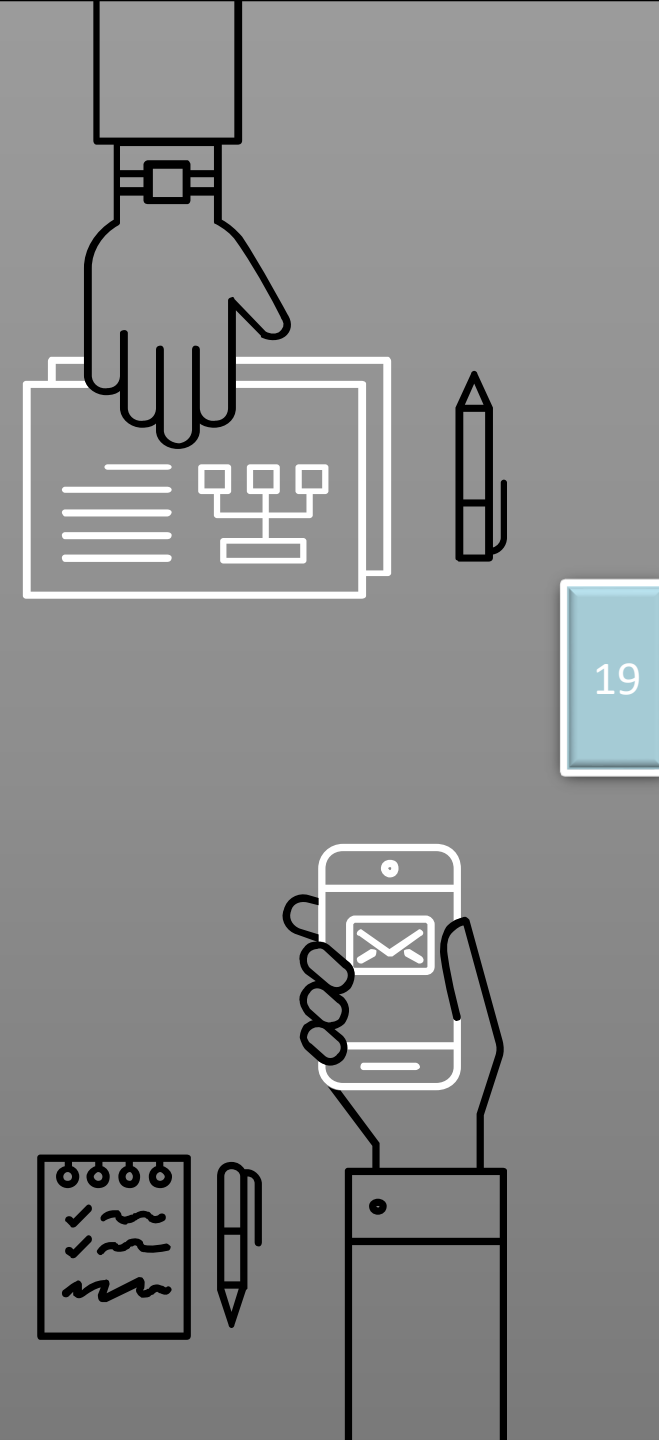


بلوغ زودرس

- سرطان های مرتبط باهورمون ها
- سندروم های متابولیک
- فشارخون بالا
- هایپرکلسترولمی
- دیابت بزرگسالی
- ریسک بالای مرگ ومیر







مطالعه اول

I



۲۰۱۹

I



Qiguo Lian و همکاران

I



مطالعه مقطعی

I



ارتباط زمان بلوغ
با چاقی و چاقی مرکزی
در دختران چینی

20



02

- چاقی اضافه وزن ← بلوغ زودرس
- کاهش سن بلوغ در دختران شهرنشین نسبت به روستانشین

01

- تعداد نمونه: ۲۹۹۶ دختر چینی از نژاد هن
- رنج سنی: ۸ تا ۱۹/۹۹
- اندازه گیری: WC (دور کمر)
- WHtR (دور کمر به قد) BMI
- ارزیابی مراحل بلوغ جنسی: Tanner Stages
- بررسی وضعیت منارک



Table 2 Median Age at Tanner Stages for Breast Development by Demographics

	≥B2 Median Age (95% CI)	P value	≥B3 Median Age (95% CI)	P value	≥B4 Median Age (95% CI)	P value	≥B5 Median Age (95% CI)	P value
Overall	10.03 (9.80, 10.27)	–	11.38(11.26,11.49)	–	13.39(13.29,13.49)	–	15.79(15.69,15.90)	–
Place								
Urban	10.19(9.91,10.46)		11.26(11.11,11.41)		13.25(13.11,13.39)		15.70(15.54,15.85)	
Rural	9.85(9.45,10.25)	0.187	11.50(11.33,11.66)	0.043	13.51(13.37,13.64)	0.010	15.88(15.73,16.03)	0.094
WtHtR								
< 0.5	10.12(9.89,10.5)		11.43(11.31,11.55)		13.48(13.37,13.59)		15.90(15.79,16.02)	
≥ 0.5	9.00(7.60,10.41)	0.007	11.00(10.59,11.41)	0.013	12.92(12.70,13.14)	< 0.001	15.22(14.92,15.51)	< 0.001
WC								
< 90th	10.05(9.81,10.29)		11.41(11.29,11.53)		13.48(13.37,13.58)		15.92(15.80,16.03)	
≥ 90th	8.44(4.23,12.65)	0.052	10.65(9.79,11.52)	0.001	12.77(12.48,13.07)	< 0.001	15.00(14.68,15.31)	< 0.001
BMI								
Normal weight	10.25(10.03,10.47)		11.54(11.42,11.66)		13.48(13.38,13.59)		15.86(15.75,15.97)	
Overweight	8.64(6.85,10.43)	< 0.001 ^a	10.37(9.71,11.03)	< 0.001 ^a	12.83(12.54,13.13)	< 0.001 ^a	15.40(14.96,15.83)	0.019 ^a
Obese	8.60(6.54,10.65)	0.002 ^b	10.66(10.00,11.31)	0.001 ^b	12.93(12.51,13.36)	0.015 ^b	15.16(14.67,15.66)	0.004 ^b
		0.975 ^c		0.570 ^c		0.686 ^c		0.495 ^c

Abbreviations: B Breast stage, BMI Body mass index, CI Confidence interval, WtHtR Waist to height ratio, WC Waist circumference

^aP value of comparison between overweight and normal weight

^b P value of comparison between obesity and normal weight

^cP value of comparison between overweight and obesity



Table 4 Median Age at Menarche by Demographics

	Menarche Median Age (95% CI)	P value
Overall	12.36(12.27,12.45)	—
Place		
Urban	12.17(12.04,12.30)	< 0.001
Rural	12.52(12.40,12.65)	
WHtR		
< 0.5	12.47(12.38,12.57)	< 0.001
≥ 0.5	11.70(11.43,11.97)	
WC		
< 90th	12.44(12.35,12.54)	< 0.001
≥ 90th	11.48(11.04,11.93)	
BMI		
Normal weight	12.51(12.42,12.61)	< 0.001 ^a < 0.001 ^b 0.175 ^c
Overweight	11.75(11.50,12.00)	
Obese	11.44(11.04,11.84)	

Abbreviations: BMI Body mass index, CI confidence interval, WHtR Waist to height ratio, WC Waist circumference

^a P value of comparison between overweight and normal weight

^b P value of comparison between obesity and normal weight

^c P value of comparison between overweight and obesity



مطالعه دوم

I



۲۰۱۸

I



Chang و همکاران
Chen

I



تحقیق مبتنی
بر جمعیت

I



بررسی ارتباط بین
الگوی تغذیه ای و بلوغ
زودرس در کودکان
شانگهای



02

الگوی غذایی ناسالم

- ❖ ارتباط معنی دار و مثبتی با بلوغ زودرس در هر دو جنس
- ❖ پس از تنظیم برای سن و BMI در دختران معنی دار
- ❖ پس از تنظیم برای فاکتورهای اقتصادی اجتماعی در هیچکدام معنی دار نبود

01

- نمونه گیری از ۲۶ مدرسه ابتدایی در ۷ منطقه
- انتخاب ۵۹۶ کودک (۱۲۷ پسر و ۴۶۹ دختر)
- ارزیابی رژیم غذایی توسط پرسشنامه غذایی FFQ
- تعریف ۳ الگوی تغذیه ای
- اندازه گیری قد، وزن، مراحل Tanner رشد پستان، رشد مو و حجم بیضه (مرحله ۲ بلوغ زودرس)
- ارزیابی درآمد، تحصیلات والدین و منطقه زندگی توسط پرسشنامه



الگوی غذایی

رژیم غذایی معمولی (سنتی) میوه-گوشت قرمز و سفید-غذاهای دریایی

رژیم غذایی ناسالم تنقلات-نوشیدنی های غیرالکلی-غذاهای کبابی

رژیم غذایی پروتئین پودر پروتئین-محصولات لبنی-neogala



TABLE 4: Multivariate logistical regression for dietary patterns and precocious puberty.

	Traditional diet pattern		Unhealthy diet pattern		Protein diet pattern	
	OR (95% CI)	P value	OR (95% CI)	P value	OR (95% CI)	P value
Total						
Model I	1.01 (0.92–1.10)	0.882	1.06 (0.97–1.16)	0.171	0.92 (0.84–1.01)	0.092
Model II	1.01 (0.92–1.10)	0.903	1.04 (0.95–1.14)	0.383	0.92 (0.83–1.01)	0.076
Model III	0.93 (0.83–1.04)	0.193	0.97 (0.86–1.08)	0.524	0.96 (0.85–1.08)	0.451
Boys						
6 years old group						
Model I	0.48 (0.13–1.73)	0.476	1.38 (0.44–4.33)	0.579	1.13 (0.36–3.52)	0.831
Model II	0.19 (0.02–1.45)	0.108	1.35 (0.42–4.35)	0.612	0.93 (0.20–4.32)	0.923
Model III	0.23 (0.00–70.57)	0.001	20.28 (0.40–1027.11)	0.133	1.23 (0.16–9.45)	0.843
7 years old group						
Model I	1.03 (0.65–1.62)	0.915	1.43 (0.93–2.18)	0.104	0.98 (0.62–1.53)	0.915
Model II	1.03 (0.65–1.63)	0.898	1.42 (0.92–2.17)	0.113	0.98 (0.62–1.54)	0.929
Model III	0.91 (0.50–1.67)	0.769	1.04 (0.82–1.32)	0.740	1.04 (0.60–1.80)	0.885
8 years old group						
Model I	0.87 (0.71–1.07)	0.190	1.24 (1.02–1.51)	0.033	1.10 (0.91–1.32)	0.331
Model II	0.88 (0.71–1.08)	0.214	1.21 (0.99–1.48)	0.057	1.10 (0.91–1.32)	0.337
Model III	0.89 (0.67–1.19)	0.431	1.04 (0.80–1.36)	0.762	1.11 (0.86–1.44)	0.405
Girls						
6 years old group						
Model I	1.15 (0.88–1.51)	0.318	1.05 (0.80–1.38)	0.742	0.82 (0.57–1.16)	0.253
Model II	0.95 (0.71–1.28)	0.753	1.02 (0.76–1.37)	0.898	0.88 (0.61–1.28)	0.504
Model III	0.88 (0.59–1.33)	0.542	0.98 (0.66–1.46)	0.910	1.17 (0.72–1.89)	0.532
7 years old group						
Model I	0.88 (0.73–1.06)	0.189	1.31 (1.10–1.56)	0.003	0.91 (0.80–1.04)	0.161
Model II	0.89 (0.74–1.07)	0.210	1.25 (1.04–1.49)	0.015	0.89 (0.77–1.02)	0.098
Model III	0.87 (0.67–1.12)	0.264	1.04 (0.82–1.32)	0.740	0.97 (0.82–1.16)	0.739

Notes. $P < 0.05$ were labeled in bold. Model I: unadjusted. Model II: adjustment for age and BMI. Model III: adjustment for father's education level, mother's education level, total family income, and district based on model II.

مطالعه سوم

I



۲۰۱۷

I



Fang He و همکاران

I



مطالعه مقطعی

I



بررسی ارتباط چاقی
و ترکیب بدن با توجه به
زمان بلوغ در نوجوانان
چونگ کینگ



02

- با افزایش سن بلوغ از بلوغ زودرس به سمت بلوغ دیررس، درصد افرادی که در گروه اضافه وزن و چاق قرار دارند کاهش می یابد

01

- تعداد نمونه: ۱۴۷۲ دانش آموز (۶۹۰ دختر - ۷۸۲ پسر)
- سن: ۷ تا ۱۷ ساله
- ارزیابی وضعیت فیزیکی بدن:
- وزن - قد - ضخامت عضله زیر کتف - بالای لگن - عضله ی سه سر بازو
- محاسبه ی چگالی بدن و درصد چربی بدن
- ارزیابی مراحل بلوغ جنسی: Tanner Stages



Table 3 Singer factor analysis of fat level and timing of puberty by sex

Groups	Boys (<i>n</i> = 441)			Girls (<i>n</i> = 407)		
	Normal weight	Overweight	Obesity	Normal weight	Overweight	Obesity
Early puberty	41 (73.2%)	10 (17.9%)	26.8 5 (8.9%)	50 (62.5%)	15 (18.8%)	37.6 15 (18.8%)
On-time puberty	257 (83.2%)	30 (9.7%)	16.8 22 (7.1%)	131 (84.4%)	20 (13.0%)	15.6 4 (2.6%)
Delayed puberty	70 (93.3%)	2 (2.7%)	6.7 3 (4.0%)	166 (96.5%)	5 (2.9%)	6.4 1 (0.6%)
χ^2		10.639			63.232	
<i>p</i>		0.031			0.000	



مطالعه چهارم

I



۲۰۱۷

I



Rahim Ullah
و همکاران

I



مداخله

I



بررسی تاثیر تغذیه
با HFD پس از تولد در
ایجاد چاقی و بلوغ
زودرس در موشهای
C57BL/6J





02

تغذیه با HFD

- افزایش وزن بدن در تولد موشها
- القای بلوغ زودرس در موشهای ماده
- افزایش بیان کیسپتین در موشهای ماده
- افزایش تجمع چربی سفید زیر جلدی و گنادی
- چاقی و بلوغ زودرس ناشی از تغذیه با HFD در
- والدین هیچ تاثیر سینرجیستیکی را بر روی چاقی و
- بلوغ زودرس در فرزندان ایجاد نمی کند



01

- قرار دادن ۹ موش ماده (مادر) در ۳ گروه
- باردار کردن موش ها و تولد تولد موش ها
- استفاده از ۲ جیره غذایی (HFD دارای ۶۰ درصد چربی و جیره غذایی شاهد با ۱۲ درصد چربی) در سه دوره از زندگی موش مادر و یک دوره در تولد موش ها
- براساس تغذیه ی چهار مرحله ای، بچه موش ها را به ۳ گروه تقسیم کردند:

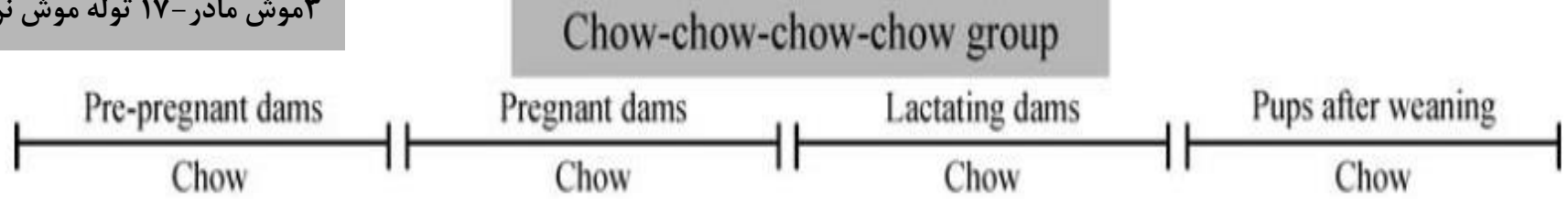
C-C-C-C

C-C-H-H

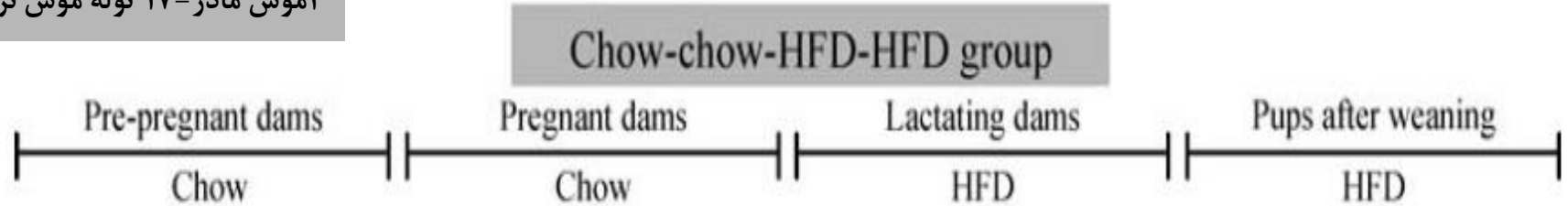
H-H-H-H



۳موش مادر- ۱۷ توله موش نر- ۱۱ توله موش ماده



۳موش مادر- ۱۷ توله موش نر- ۱۷ توله موش ماده



۳موش مادر- ۸ توله موش ماده

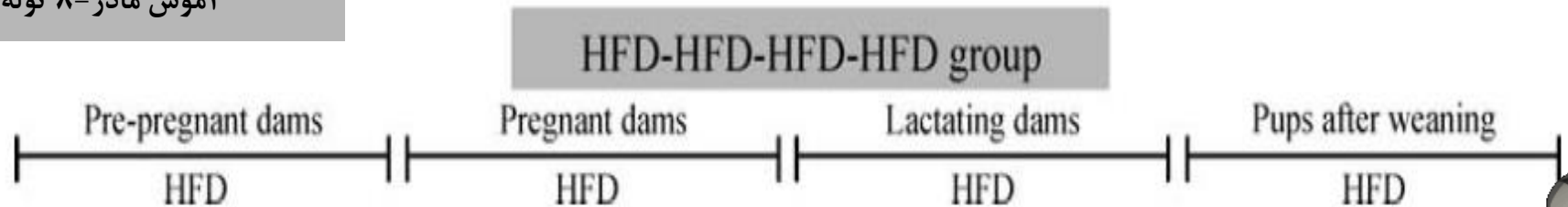
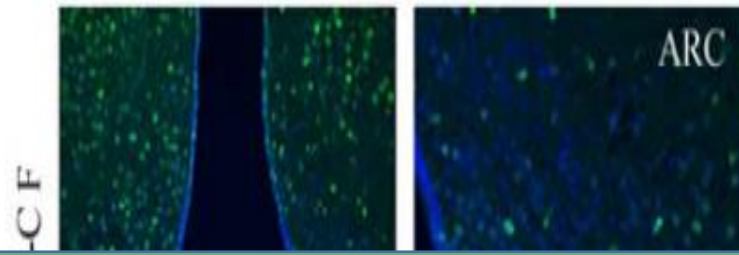


Fig. 1 Scheme for feeding of pups and dams.



- ✓ کیس پپتین یک نوروپپتید است که از هیپوتالاموس ترشح می شود.
- ✓ هورمون کیس پپتین و ژن کد کننده ی آن که KISS-1 نام دارد در سال ۱۹۹۰ در آمریکا کشف شد.
- ✓ کیس پپتین به خاطر نقش حیاتی آن در آغاز بلوغ و باروری شناخته شده است.



Fig. 6 Effect of HFD feeding on kisspeptin expression in the ARC of female pups at P-24. HFD significantly increases ($P = 0.0005$) kisspeptin expression in HFD-fed pups. C-C-C-C = control, C-C-H-H = HFD obese, and F = female. HFD feeding advances VC by increasing kisspeptin expression.



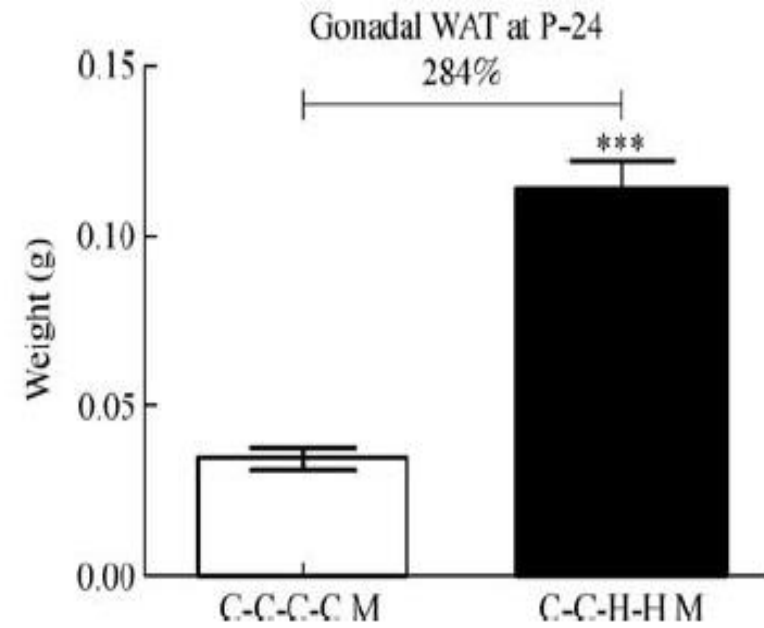
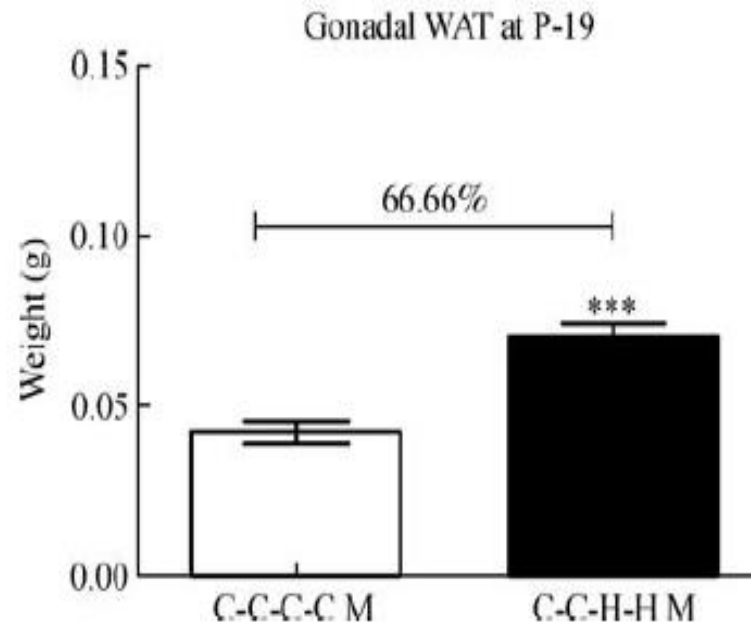
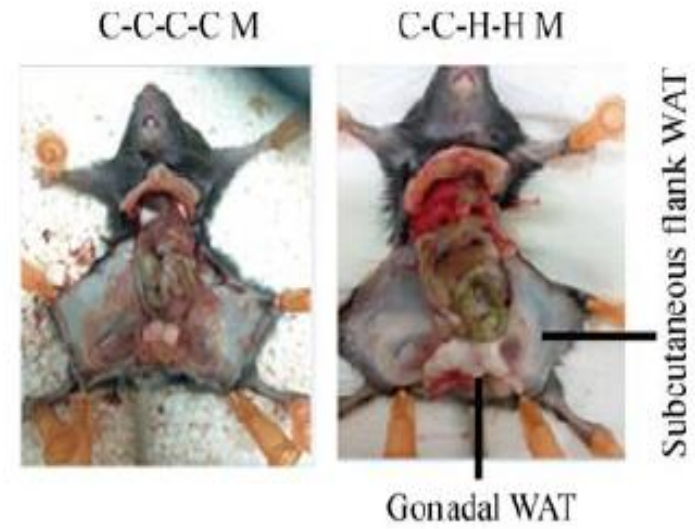
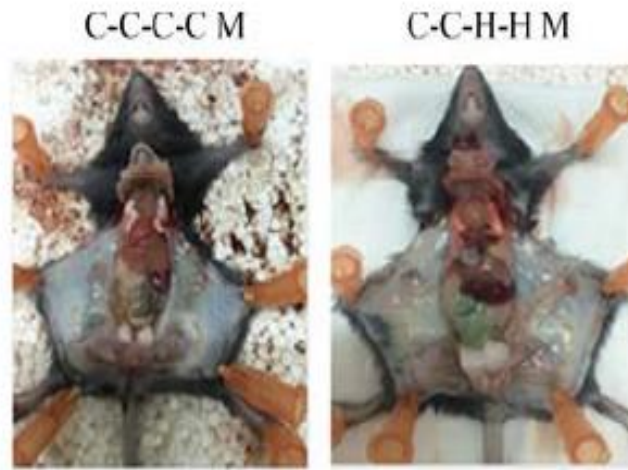


Fig. 4 Effects of HFD feeding on mean $\pm$ SEM increase in gonadal WAT in male pups ($n = 4$) at different time points. HFD feeding significantly increased ($P = 0.0008$ for P-19 and $P = 0.0001$ for P-24) WAT deposition in HFD-fed male pups. C-C-C-C = control, C-C-H-H = HFD obese, and M = male. HFD feeding increases WAT deposition.

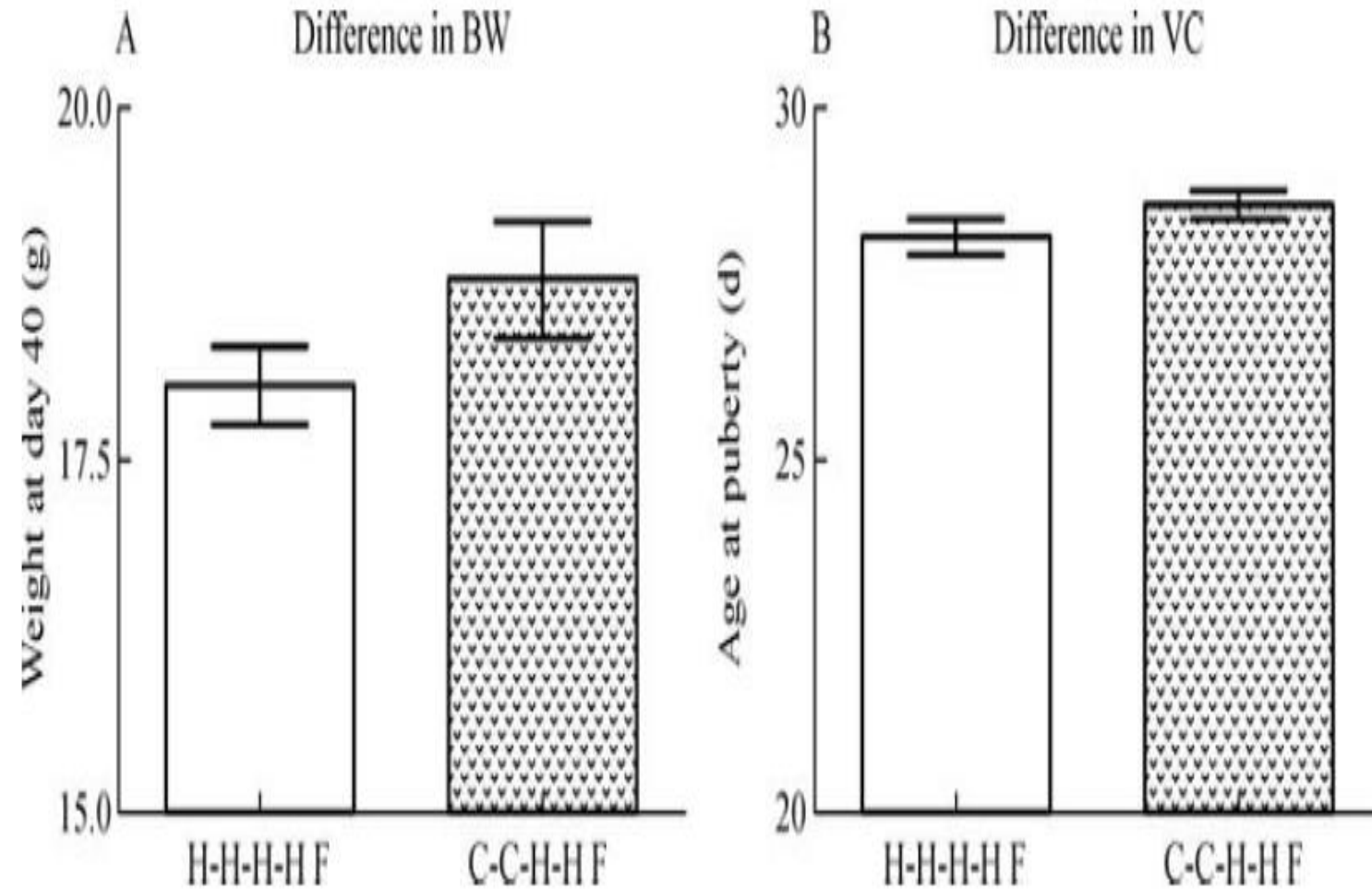


Fig. 7 Difference between the BW (A) and age at puberty onset (B) of the H-H-H-H and C-C-H-H groups. H-H-H-H = HFD obese pups of parents that were already obese and underwent precocious puberty. C-C-H-H = HFD obese pups of normal parents. Parental obesity and precocious puberty show no synergistic effects on pups BW and puberty onset.



مطالعه پنجم

I



۲۰۱۲

I



Ei Terasawa
و همکاران

I



مداخله ای

I



تأثیرات رژیم غذایی
سرشار از کالری بر
روی اولین بلوغ میمون
های ماده کوچک





- ✓ تا ۱۰ ماهگی شیردهی به میمون های ماده
- ✓ در ۱۱ ماهگی، قبل از تغییر رژیم غذایی میمون ها ، میزان مصرف غذای میمون ها کنترل گردید
- ✓ در سن ۱۲ ماهگی ۴ جفت از میمونهای ماده بر اساس زمان تولد (۲۰۰۸ تا ۲۰۰۹) و وزن بدن به صورت تصادفی در گروه های استفاده کننده از رژیم غذایی پرکالری (4.3Calories/g, 42.3% fat, 15.8% pro, and 41.9% CHO; Harlan-Teklad) یا شاهد (2.3Calories/g, 13.7% fat, 16.5% pro, 69.8% CHO; Harlan-Teklad) قرار داده شدند
- ✓ صبح هر هفته آزمایش خون
- ✓ اندازه گیری ابعاد بدن (وزن، قد، اندازه دور بدن و بازو، ضخامت پوست و حجم سینه) و BMI هر ۴ هفته
- ✓ اسکن DXA از کل بدن هر ۸ هفته
- ✓ ثبت اولین قاعدگی و انجام آزمایش خون (تستهای LH، FSH، استرادیول، GH، لپتین، IGF-1، انسولین و کورتیزول) سپس هر دو میمون به منظور به دست آوردن داده ها و آنالیز مغزگشته شدند



02



39

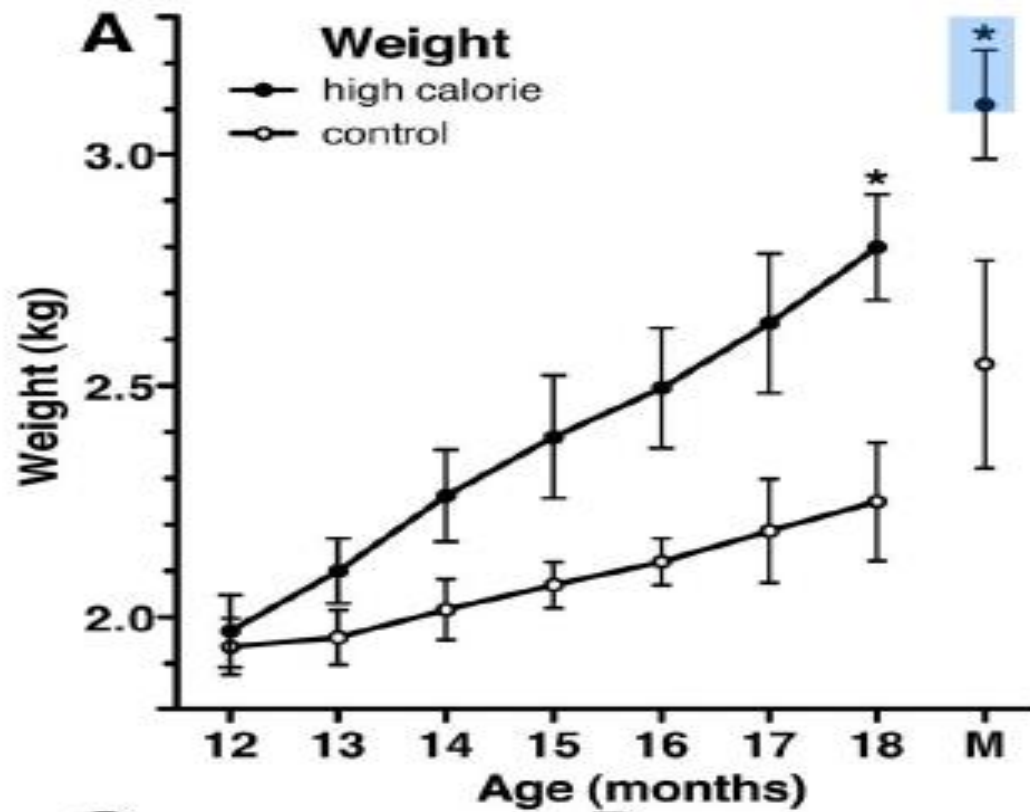
- ↓ سن اولین قاعدگی
- ↑ منحنی وزن و قد و BMI
- ↑ حجم سینه و ضخامت پوست
- ↑ لپتین و IGF-I و FSH
- ↑ محتوای معدنی استخوان
- ↑ چربی بدن

تغذیه با رژیم پرکالری



بلوغ زودرس





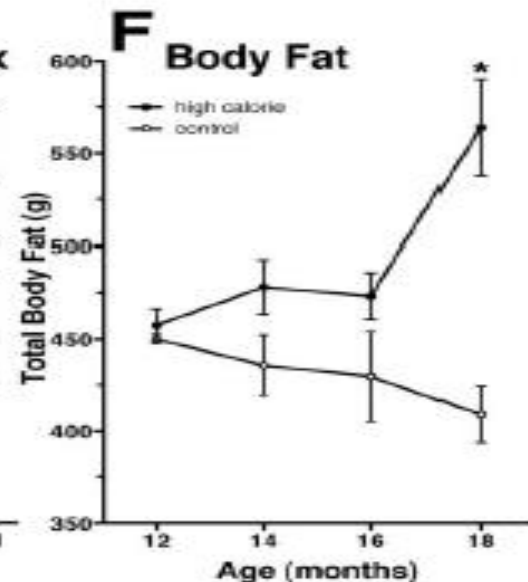
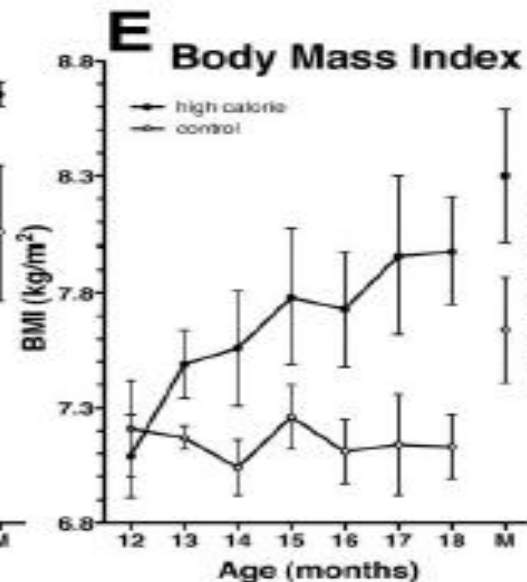
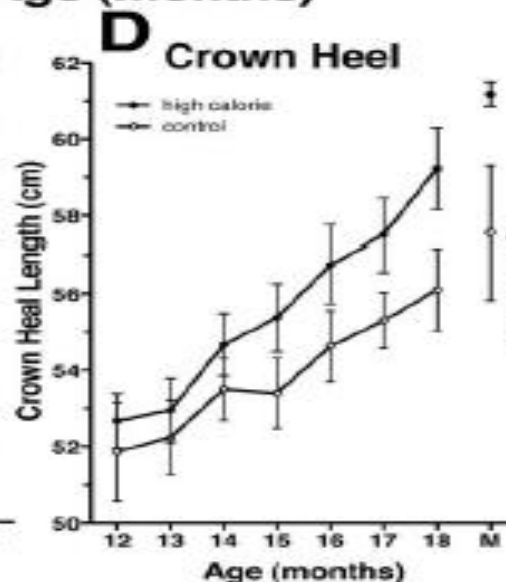
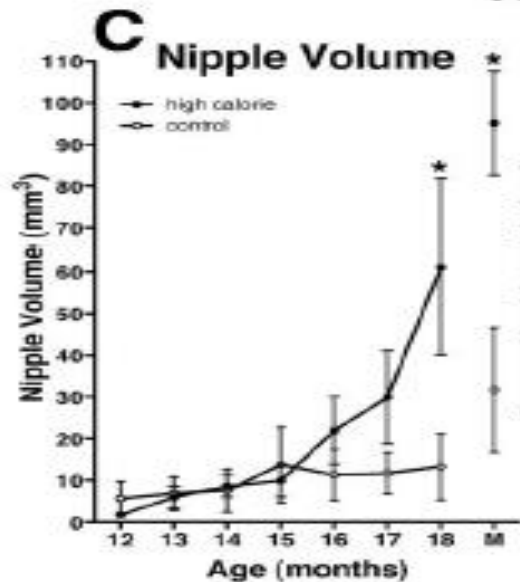
B Sex Skin

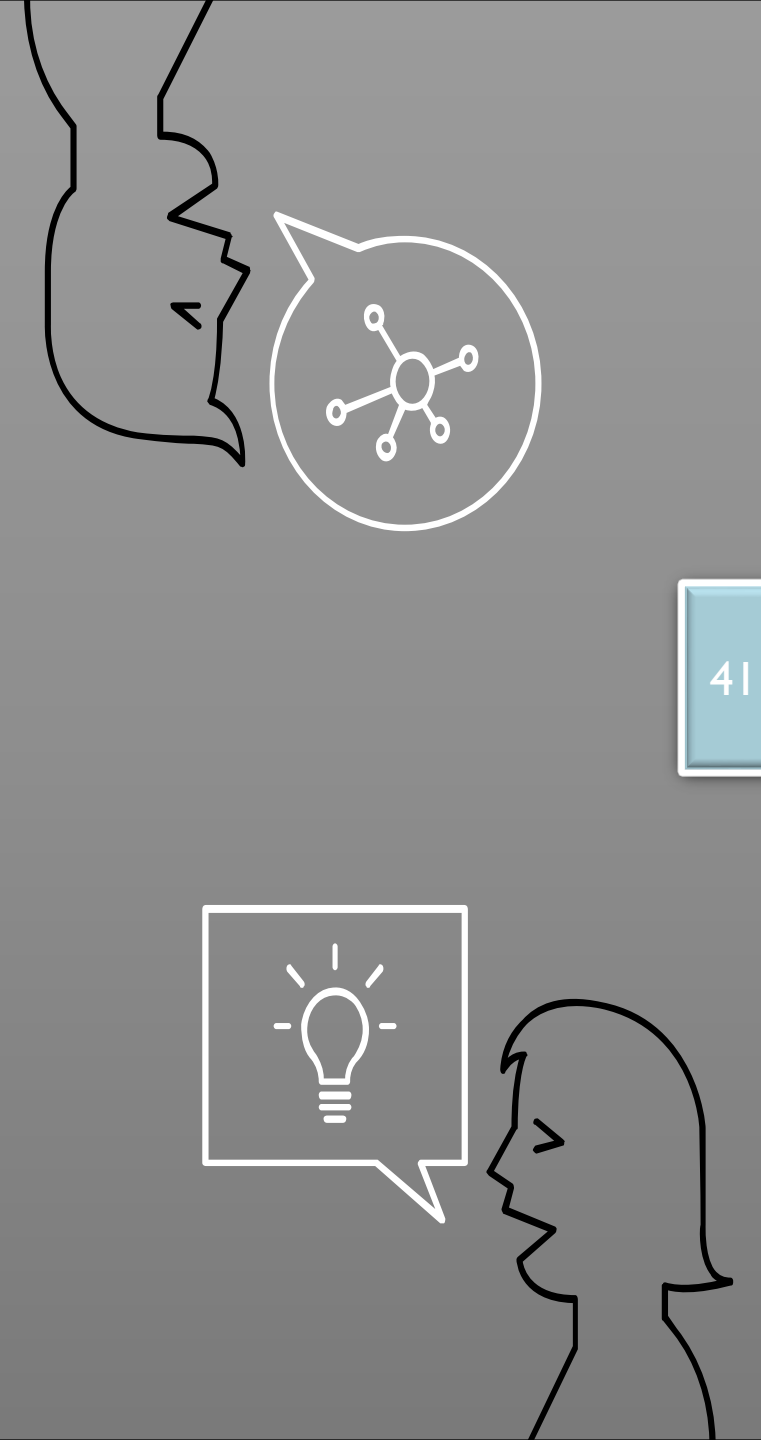


High calorie

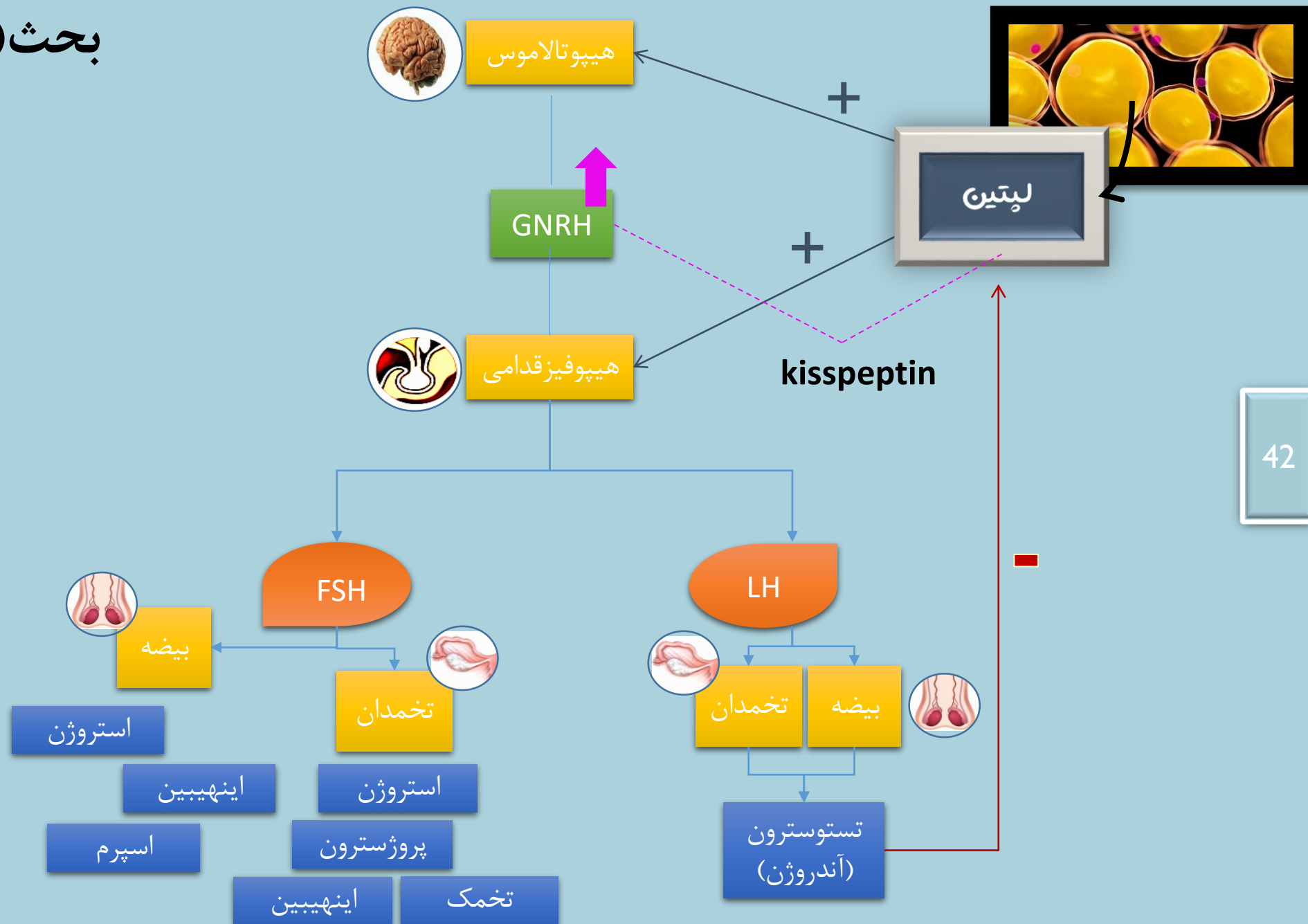


Control





بحث (ادامه)

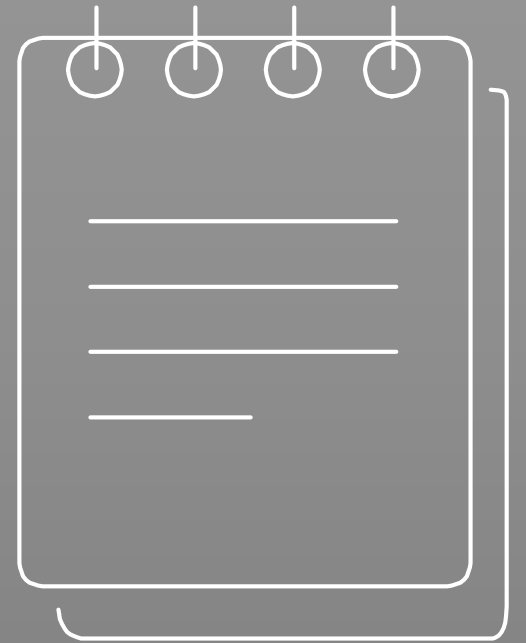




حداقل وزن+چربی ← ترشح لپتین و کیس پپتین ← بلوغ

با توجه به شیوع بالای اضافه وزن و چاقی در کودکان و ارتباط آن با کاهش سن بلوغ، آگاه نمودن خانواده ها از عوارض آن، تشویق و آموزش کودکان جهت کاهش وزن از طریق تغییر رژیمهای پرکالری به سمت کم کالری و سالم و افزایش فعالیت بدنی توصیه می گردد.





1-Qiguo Lian et al. 2019. Puberty timing associated with obesity and central obesity in Chinese Han girls

2-Chang Chen et al. 2018. Association between Dietary Patterns and Precocious Puberty in Children: A Population-Based Study

3-Fang He et al. 2017. The relationship between obesity and body compositions with respect to the timing of puberty in Chongqing adolescents

4-Rahim Ullah et al. 2017. Postnatal feeding with high-fat diet induces obesity and precocious puberty in C57BL/6J mouse pups: a novel model of obesity and puberty

5-Ei Terasawa et al. 2012. Body Weight Impact on Puberty: Effects of High-Calorie Diet on Puberty Onset in Female Rhesus Monkeys



