

Valutazione dell'impatto metabolico di diversi tipi di merendine su volontari sani

A. Adami¹, L. Arsenio¹, S. Caronna¹, F. Cioni¹, E. Dall'Aglio², A. Strata²

1 Servizio di Malattie del Ricambio, Azienda Ospedaliera Universitaria di Parma

2 Università degli Studi di Parma

Riassunto. Questo studio osservazionale è stato condotto in aperto al fine di valutare l'impatto metabolico di alcune merendine tradizionali e del commercio su volontari sani. Sono stati selezionati con criterio random, su di una popolazione di studenti universitari, dieci soggetti, 5 maschi e 5 femmine (età media 24,3, range 24-25 anni) sani, normopeso, informati e consenzienti. Il protocollo dello studio prevedeva una visita medica iniziale, con misurazione di peso, altezza e pressione arteriosa ed un prelievo ematochimico, seguita dall'assunzione di sette diversi tipi di merendine (cinque del commercio e due tradizionali), al mattino a digiuno, a distanza di una settimana l'una dall'altra. Col prelievo basale sono stati controllati glicemia a digiuno, transaminasi, gamma-GT, trigliceridi, colesterolo totale. Dopo l'assunzione dei pasti sperimentali sono stati eseguiti controlli a 30', 60', 90' e 120', valutando l'andamento nel tempo dei parametri glicemici, insulina, NEFA e trigliceridi. L'andamento nel tempo dei parametri considerati dopo i pasti di prova, non ha evidenziato differenze statisticamente significative fra i soggetti, a conferma dell'omogeneità e validità del campione. Risultano invece significative, rispetto alla base ($p < 0.001$), le variazioni nel tempo (peraltro entro i limiti della normalità clinica) dei diversi parametri dopo tutti i pasti di prova effettuati nei singoli soggetti. Infine, non si evidenziano differenze significative nell'andamento nel tempo dei diversi parametri metabolici controllati, in funzione delle diverse merendine assunte, sia considerando queste ultime singolarmente e cioè indipendentemente l'una dall'altra, sia accorpando i risultati relativi alle cinque merendine del commercio e alle due tradizionali.

Summary. An open, observational study was conducted in order to evaluate metabolic consequences produced by traditional and industrial snacks on healthy volunteers. 10 healthy volunteers (5 males and 5 females, aged between 24 and 25) have been randomly selected from a population of university students. All volunteers signed the consensus form to study protocol, which included a basal visit (with blood sample collection and weight, height and blood pressure measurement) followed by the intake of 5 commercial and 2 traditional snacks, at a week distance. In the basal blood sample fasting blood glucose (FBG), triglycerides (TG), gamma-GT, AST, ALT and total cholesterol (Colt) have been determined. During the seven experimental meal glycaemia, insulinemia, non essential fatty acids (NEFA) and TG measurement have been assessed at five times (0', 30', 60', 90', 120'). Anthropometric and basal metabolic values were absolutely normal, allowing volunteers to be enrolled in the study protocol. Blood levels of metabolic parameters after meals were similar in the 10 volunteers for all snacks without any significant difference between traditional and industrial snacks.

Key words: Merendine, glicemia, insulinemia, acidi grassi non esterificati (NEFA), trigliceridi

Snacks, blood glucose, insulinemia, non esterified fatty acids (NEFA), triglycerides

Introduzione

È ormai universalmente riconosciuta l'importanza di una corretta alimentazione ad ogni età, al fine di assicurare condizioni di vita soddisfacenti e per prevenire patologie degene-

rate come l'obesità, l'aterosclerosi, il diabete, le dislipidemie, l'ipertensione ed alcuni tipi di tumore, ma anche per garantire un adeguato livello di benessere psicofisico e relazionale. D'altra parte il rapporto con il cibo è complesso perchè quotidiano, denso di significati simbolici e psicologici, assicura piacevolezza, promuove il senso di identità di gruppo e si confronta con l'immagine di se e con i modelli vincenti della

Indirizzo per la corrispondenza: Prof Leone Arsenio.

Servizio di Malattie del ricambio e Diabetologia

Az. Osp. Universitaria di Parma - Via Gramsci 14, Parma

Tel 0521-703770 Fax 0521/980747

E-mail: larsenio@aopr.it

società, risente di una ricca offerta di consumi e di proposte derivanti da modelli sociali nuovi ed in continua evoluzione. I ritmi di vita sempre più frenetici che caratterizzano la nostra società ci hanno portato ad osservare una modificazione delle abitudini alimentari. È cresciuto il numero di coloro che per motivi di lavoro consumano numerosi pasti fuori casa e anche i ragazzi, sia per motivi di praticità, che per ragioni di educazione alimentare, preferiscono consumare, a colazione o come spuntino, prodotti del commercio (“merendine”) anziché merende preparate in casa⁽¹⁾. In particolare negli ultimi anni si è assistito ad un marcato aumento del ventaglio di offerte di questo tipo di prodotti (merendine tipo pan di spagna, alla marmellata, alla crema, al cioccolato, ecc.) con caratteristiche nutrizionali notevolmente differenti.

D’altro canto numerosi autori concordano sul fatto che i livelli di alcuni parametri metabolici post-prandiali siano direttamente correlati con la prevalenza di malattie croniche quali il diabete, l’obesità e malattie cardiovascolari^(2,3). In particolare, qualora i valori di glicemia ed insulinemia si mantengano elevati nel tempo, contribuiscono a determinare una insulino-resistenza che a sua volta può favorire lo sviluppo di tali patologie⁽⁴⁻⁸⁾. Abbiamo pertanto condotto uno studio su un gruppo di soggetti sani al fine di valutare se l’assunzione di alcune merendine del commercio, confrontata con quello di spuntini di tipo tradizionale, fosse in grado di

determinare modificazioni metaboliche significative.

Materiali e metodi

Sono stati selezionati con criterio random, nell’ambito della popolazione studentesca iscritta al Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia dell’Università di Parma, dieci soggetti sani, normopeso, impegnati in attività sportiva amatoriale. I soggetti, cinque maschi e cinque femmine, dopo aver firmato un apposito modulo di consenso, sono stati arruolati nello studio. Il protocollo prevedeva un controllo basale durante il quale i volontari sono stati sottoposti ad una visita medica generale con misurazione di peso, altezza e pressione arteriosa. Inoltre con un prelievo ematochimico sono stati misurati i principali parametri di compenso metabolico a digiuno fra cui glicemia, transaminasi (AST, ALT), gamma-GT, trigliceridi, colesterolo totale e colesterolo HDL. Tutti gli esami ematochimici sono stati eseguiti presso il laboratorio del Servizio di Malattie del Ricambio dell’Azienda Ospedale Università di Parma. In tabella 1A e 1B sono presentate le caratteristiche antropometriche ed ematologiche dei soggetti inclusi nello studio.

Successivamente i soggetti sono stati invitati a consumare, al mattino a digiuno e ad una settimana di distanza una dall’altra, sette diversi tipi di merendine. Le merende oggetto di studio sono state: 5 merendine industriali di tipologia

Tab. 1 A - Caratteristiche antropometriche dei 10 soggetti volontari inclusi nello studio

Paziente	Altezza (cm)	Peso (Kg)	P.A. (mmHg)	Sesso	Età	BMI
ME	165	65	120/70	F	24	23.8
SAM	165	53.5	130/80	F	25	19.6
FS	161	61	110/60	F	24	23.5
SA	172.5	65	120/70	F	24	21.8
RG	190	69.1	110/70	M	25	19.1
SA	184	82.5	120/80	M	25	24.3
RE	169	59.5	125/75	F	24	20.8
BS	185	78.5	130/80	M	24	22.9
CS	166	71.4	135/85	M	24	25.9
AT	188	100.1	140/90	M	24	28

Tab.1B - Profiliematologicidei10soggettiinclusinellostudio

Paziente	Glicemia mg/dl	Ac.Urico mg/dl	Trigliceridi mg/dl	Colesterolo mg/dl	ColHDL	ColLDL	GGT IU/L	ALT IU/L	AST IU/L
ME	79	3.5	28	172	67	92	11	21	17
SAM	78	4.7	58	189	73	103	21	25	16
FS	85	4.4	40	174	65	98	11	19	16
SAn	77	4.0	36	165	59	93	14	16	12
RG	81	5.8	43	181	62	105	12	19	13
SAl	92	3.8	83	208	56	130	19	20	15
RE	79	4.1	28	150	62	81	8	18	13
BS	96	6.5	36	211	50	131	35	25	28
CS	92	5.8	101	184	44	116	17	27	29
AT	87	6.2	52	185	67	101	19	28	30

differente (1 farcita alla marmellata, 2 farcite al latte e 2 semplici) tra le più diffuse sul mercato, e 2 merende tradizionali (focaccia artigianale e pane, burro e marmellata).

Le diverse merende presentavano significative differenze in termini di composizione bromatologica percentuale (Tab 2): in particolare, a fronte di un apporto proteico relativamente stabile (oscillante da un minimo di 3 g ad un massimo di 11 g per 100 g di prodotto), gli apporti lipidici e glucidici erano invece notevolmente diversi. L'apporto lipidico oscillava da 5.3 g a 26.8 g per 100 g di prodotto, mentre quello glucidico variava addirittura da 9.7 g a 52.3 g per 100 g di prodotto. L'apporto energetico appa-

riva viceversa omogeneo collocandosi attorno alle 280 kcal/100 gr, con le uniche eccezioni del pasto 2 che è risultato più calorico della media (390 kcal/100 gr) e del pasto 7, che viceversa è risultato meno calorico (220 kcal/100 gr): in ogni caso le differenze sono state compensate dalla diversa grammatura dei pasti assunti il cui apporto calorico medio si è attestato attorno alle 160 kcal (157.8+9.3 kcal).

Sono stati eseguiti cinque controlli: subito prima dell'assunzione della merendina (tempo 0'), e successivamente a distanza di trenta minuti fino alla seconda ora dal pasto (tempi 30', 60', 90', 120'), valutando l'andamento nel tempo dei parametri glicemia, insulina, acidi

Tab. 2 - Composizione chimica delle merendine industriali e di merende tradizionali utilizzate nello studio

Sigla	Lipidi gr/100gr	Proteine gr/100g	Carboidrati gr/100g	Fibra Totale gr/100g	Colesterolo mg/100 gr	Ac.Grassi Saturi %	Ac. Grassi Monoinsaturi %	Ac. Grassi Polinsaturi %
Pasto -1-	13.8±0.1	5.4±0.1	32.8±0.01	1.7±0.1	30.3	63.2	28.6	7.3
Pasto -2-	26.8±0.2	7.2±0.04	27.5±1.1	1.5±0.2	51.0	50.1	27.2	9.9
Pasto -3-	17.8±1.5	11.0±0.1	21.7±0.2	1.8±0.1	65.6	54.9	35.7	9.4
Pasto -4-	23.2±1.8	8.3±0.03	9.7±0.1	1.2±0.03	43.9	64.4	30.6	5.0
Pasto -5-	12.7±0.4	7.9±0.1	32.0±1.2	0.5±0.1	67.8	57.5	33.0	9.4
Pasto -6-	5.3±0.2	8.8±0.3	52.3±0.5	2.5±0.4	0.6	17.8	72.1	10.1
Pasto -7-	14.3±0.4	3.02±0.05	18.8±0.6	1.8±0.2	39.6	74.7	21.4	3.8

Legenda:

1,2,3,4,5=merendinedelcommercio

6=focacciaartigianale

7=pane, burroemarmellata:paneacassettag30, burrog10, marmellatadialbicoccheg30

Tab. 3 - Andamento nel tempo, nei diversi pasti, dei parametri testati (Glicemia mg/dl, Trigliceridi mg/dl, Insulinemia UI/L, NEFA mmol/L).

		Glicemia	NEFA	Trigliceridi	Insulina
Pasto 1	Base	84.6+6.8	0.44+0.2	56.5+40.2	5.8+2.2
	30'	90.6+8.1	0.37+0.1	46.9+36.0	15.5+6.2
	60'	85.3+8.7	0.23+0.0	47.8+37.1	16.5+8.8
	90'	77.8+7.3	0.20+0.1	46.9+42.7	13.5+10.7
	120'	80.7+7.2	0.33+0.2	50.5+40.2	7.6+2.9
Pasto 2	Base	74.7+4.9	0.35+0.1	60.3+36.6	6.5+2.3
	30'	82.2+8.7	0.29+0.1	54.2+32.3	15.3+7.
	60'	79.5+12.4	0.20+0.0	60.2+35.5	18.7+15.2
	90'	71.4+7.1	0.22+0.1	61.2+45.0	8.5+3.7
	120'	75.8+6.9	0.27+0.1	66.3+53.9	7.7+3.2
Pasto 3	Base	72.3+5.0	0.48+0.2	64.4+31.3	6.7+2.6
	30'	85.7+8.4	0.31+0.1	59.7+33.8	21.9+13.0
	60'	76.0+9.8	0.23+0.1	63.7+38.2	19.9+11.3
	90'	70.2+7.1	0.20+0.0	61.6+37.8	9.7+6.0
	120'	76.9+6.5	0.19+0.0	62.9+42.5	7.9+3.5
Pasto 4	Base	72.4+5.2	0.40+0.1	60.0+46.2	5.6+1.7
	30'	87.0+11.7	0.44+0.2	51.6+43.3	13.7+8.
	60'	70.5+12.5	0.24+0.1	51.3+41.8	8.1+2.0
	90'	74.0+5.2	0.34+0.1	48.1+42.4	6.3+2.1
	120'	78.8+5.3	0.40+0.2	48.1+40.3	4.9+1.7
Pasto 5	Base	77.4+6.0	0.50+0.2	68.2+32.1	5.9+2.1
	30'	84.1+10.7	0.33+0.2	68.6+37.8	17.0+6.4
	60'	72.2+13.5	0.31+0.1	69.6+40.6	8.5+1.
	90'	76.5+7.4	0.41+0.3	68.3+47.4	7.0+2.1
	120'	80.6+9.2	0.42+0.1	65.6+36.8	10.7+14.5
Pasto 6	Base	73.7+7.0	0.25+0.0	61.6+22.2	6.4+2.1
	30'	84.3+6.2	0.25+0.1	57.8+23.5	20.3+7.7
	60'	75.9+11.2	0.14+0.0	67.7+35.7	19.6+10.1
	90'	73.3+10.2	0.12+0.0	63.5+34.6	9.0+1.5
	120'	77.3+7.8	0.14+0.0	66.3+36.2	7.8+2.6
Pasto 7	Base	71.1+5.2	0.44+0.2	76.4+36.2	7.0+1.3
	30'	81.6+9.5	0.34+0.1	81.7+50.0	26.2+24.4
	60'	65.5+12.6	0.24+0.1	81.0+53.2	14.7+8.7
	90'	65.8+7.4	0.25+0.1	71.6+47.5	7.3+1.6
	120'	71.3+2.4	0.33+0.0	70.5+40.5	6.5+2.2

Legenda:

Pasti 1,2,3,4,5 = merendine del commercio

6 = focaccia artigianale

7 = pane, burro e marmellata : pane a cassetta g 30, burro g 10, marmellata di albicocche g 30

grassi non esterificati (NEFA) e trigliceridi ematici. Le metodiche utilizzate sono state le seguenti: per il colesterolo totale metodo enzimatico ossidasi- perossidasi, per i trigliceridi metodo GPO trinder enzimatico, per il colesterolo HDL metodo per eliminazione, per l'acido urico metodo trinder enzimatico, per il glucosio metodo esochinasi U.V., per le insulinemie dosaggio immunometrico e per AST , ALT e gamma-GT metodo cinetico enzimatico, ed infine metodo colorimetrico per i NEFA ⁽⁹⁾.

L'analisi statistica è stata eseguita mediante Analisi della Varianza univariata a 4 criteri di classificazione (tre fattori "fissi" - pasti, tempi, parametri - ed un fattore "random" - soggetti).

Risultati e commento

I risultati delle misurazioni antropometriche e degli esami di controllo rientravano nella normalità per soggetti di quel gruppo di età, consentendone quindi l'inclusione nello studio.

Per quanto concerne i controlli dei parametri metabolici eseguiti durante i sette diversi pasti, cinque dei quali costituiti da merendine del commercio ^(1,2,3,4,5) e due da merende tradizionali (focaccia -6 -, pane, burro e marmellata -7-), i risultati osservati sono riportati in tabella 3.

In particolare, per quanto concerne l'andamento dei parametri misurati nel tempo nei diversi soggetti, l'ipotesi nulla, essenziale per confermare l'omogeneità del campione, era

ovviamente che, trattandosi di soggetti sani, non ci fossero, fra di loro, differenze statisticamente significative sia per quanto concerne i valori metabolici di base che quelli misurati durante i carichi. Poiché il test degli effetti fra i soggetti ha utilizzato un numero elevato di gradi di libertà, sia fra soggetti che per l'errore, e la probabilità è risultata elevata (>25%), ne deriva che è possibile affermare non solo che l'ipotesi nulla non può essere rifiutata ma che essa è vera. Ciò conferma l'omogeneità e validità del campione.

Risultano peraltro altamente significative ($p < 0.001$) in tutti i singoli pasti, sia pure entro i limiti della normalità clinica, le differenze fra le misure dei diversi parametri effettuati ai diversi tempi dell'indagine. Per quanto concerne in particolare l'andamento nel tempo dei parametri esaminati notiamo che la glicemia descrive una classica curva sinusoidale trifasica, con valore medio di partenza di 84.6 mg/dl, picco a 30' di 90.6 mg/dl, successivo calo sino al valore di 77.8 mg/dl 90' dopo il pasto ed infine risalita a 80.7 mg/dl a 120' dal pasto ($p < 0.001$). L'insulinemia descrive a sua volta una curva del tutto fisiologica con andamento bifasico, partendo da un valore di 5.8 UI/L al tempo zero, con un picco positivo di 16.5 UI/L 60' dopo il pasto, e ritorno a 7.6 UI/L a fine studio ($p < 0.001$). I trigliceridi descrivono a loro volta una curva bifasica con valori medi di partenza di 56.5 mg/dl, picco negativo di 46.9

Fig. 1A - Andamento nel tempo del parametro glicemia in funzione dei diversi pasti assunti. Differenze fra tempi $P < 0.001$ - Differenze fra pasti n.s.

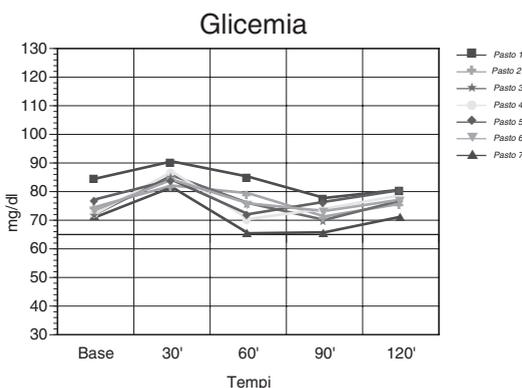


Fig. 1B - Andamento nel tempo del parametro insulinemia in funzione dei diversi pasti assunti. Differenze fra tempi $P < 0.001$ - Differenze fra pasti n.s.

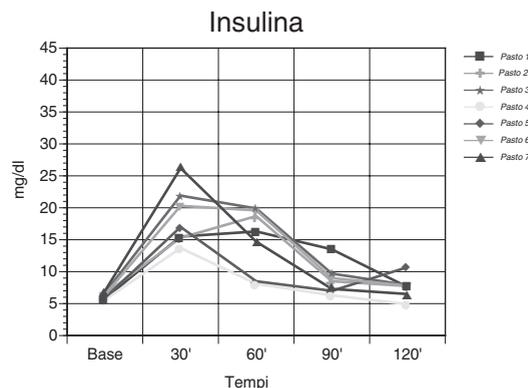


Fig. 1C - Andamento nel tempo dei NEFA in funzione dei diversi pasti assunti.
Differenze fra tempi $P < 0.001$ - Differenze fra pasti n.s.

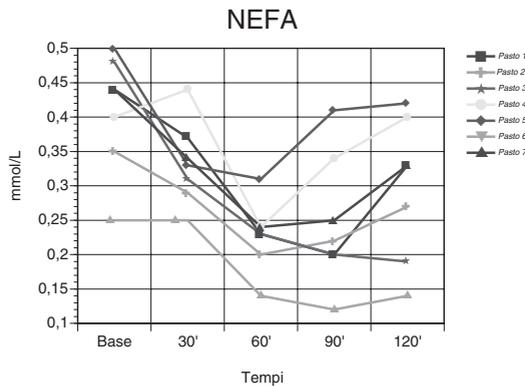
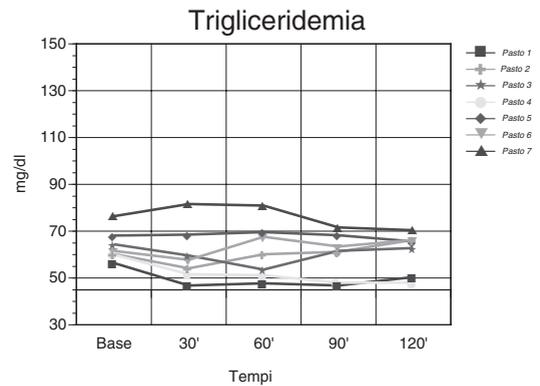


Fig. 1D - Andamento nel tempo della trigliceridemia in funzione dei diversi pasti assunti.
Differenze fra tempi $P < 0.001$ - Differenze fra pasti n.s.



mg/dl a 90' dal pasto e risalita a 50.6 mg/dl a fine studio ($p < 0.001$). I NEFA presentano un andamento in parte sovrapponibile a quello dei trigliceridi, con valori di partenza di 0.44 mmol/L, picco negativo di 0.20 mmol/L a 90' dal pasto e parziale risalita fino a 0.33 mmol/L a fine studio ($p < 0.001$). Notiamo come tutti i parametri vadano incontro ad un ritorno ai valori basali alla seconda ora, ad esclusione dei NEFA, che permangono alla fine dello studio al di sotto del valore di partenza. Quest'ultimo rilievo è riferibile, come è ben noto in letteratura⁽²⁻⁴⁻⁸⁾, all'effetto antilipolitico che si verifica durante l'utilizzazione del glucosio.

Infine l'andamento nel tempo dei diversi parametri controllati, in funzione dei diversi

pasti, appare del tutto omogeneo, con modeste differenze che non raggiungono la significatività statistica sia nel caso che il confronto venga effettuato considerando gli effetti dei diversi pasti, indipendentemente l'uno dall'altro, sia nel caso che si effettui il confronto accorpando le cinque merendine del commercio e le due tradizionali (Fig 1 a,b,c,d e Fig 2 a,b,c,d).

Conclusioni

Sulla base dei risultati osservati, possiamo quindi concludere che l'assunzione al mattino a colazione, da parte di soggetti sani di giovane età, di pasti costituiti dalle merendine da noi testate, determina variazioni dei più comuni parametri metabolici (glicemia, insulinemia,

Fig. 2A - Andamento nel tempo del parametro glicemia in confronto fra merendine del commercio e merendine tradizionali.
Differenze fra tempi n.s. - Differenze fra pasti n.s.

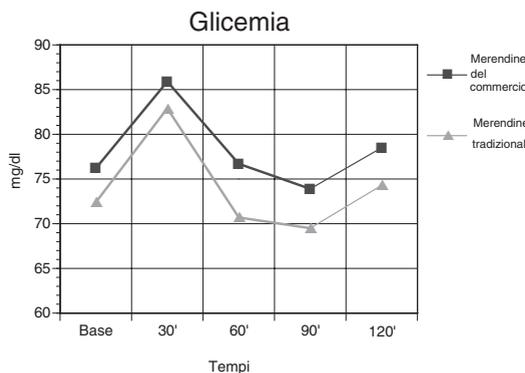


Fig. 2B - Andamento nel tempo del parametro NEFA in confronto fra merendine del commercio e merendine tradizionali.
Differenze fra tempi n.s. - Differenze fra pasti n.s.

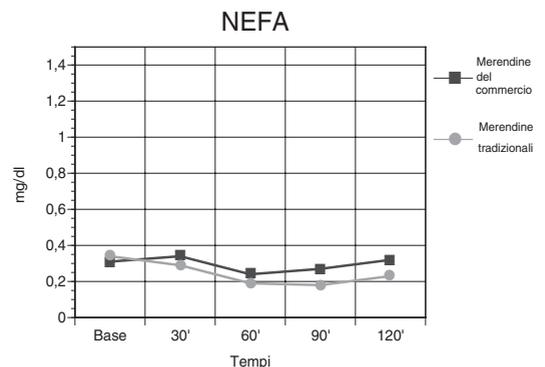


Fig. 2C - Andamento nel tempo del parametro Trigliceridemia in confronto fra merendine del commercio e merendine tradizionali. Differenze fra tempi n.s. - Differenze fra pasti n.s.

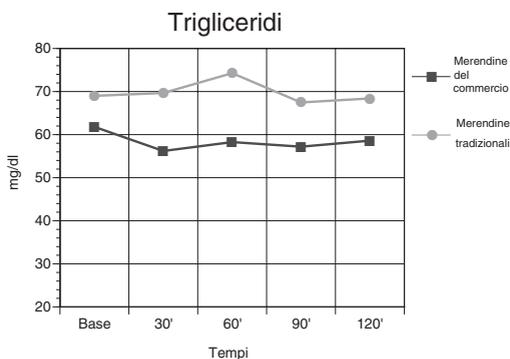
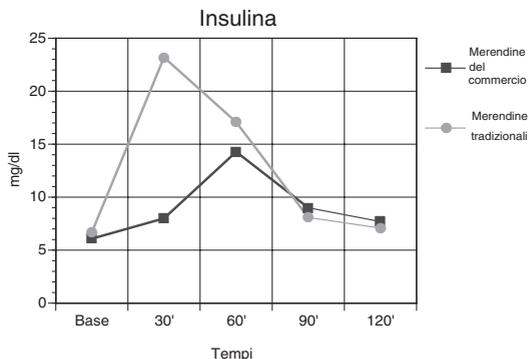


Fig. 2D - Andamento nel tempo del parametro Insulina in confronto fra merendine del commercio e merendine tradizionali. Differenze fra tempi n.s. - Differenze fra pasti n.s.



NEFA) che, pur raggiungendo la significatività statistica rispetto ai valori di base, non risultano mai eccessive, ma piuttosto fisiologicamente modulate nel tempo, con un ritorno a livelli basali già alla seconda ora dopo il pasto.

Ciò che assume, a nostro avviso, un significato pratico assai rilevante è il riscontro che l'assunzione dei singoli pasti, nonostante le non trascurabili differenze bromatologiche fra le diverse merendine, non ha determinato variazioni metaboliche significativamente differenti, sia quando il confronto è stato effettuato fra le

diverse merendine singolarmente considerate, sia quando si è proceduto al confronto degli effetti indotti dalle merendine del commercio vs le merende tradizionali. Ciò è probabilmente dovuto alla relativa esiguità della razione somministrata, che d'altra parte coincide con le più comuni grammature commerciali, consentendo quindi di indirizzare in relativa tranquillità il giovane consumatore verso l'assunzione di tali snacks, purchè naturalmente vengano evitati gli eccessi.

Bibliografia

- 1) Magnati G, Melegari C, Strata A: Risposte metaboliche ad una prima colazione tipo ed un caffè zuccherato: studio sperimentale su volontari. *La Rivista di Scienza dell'Alimentazione* 1994, 23, 2, 169-175.
- 2) Jarvi AE, Karlstrom BE, Grandfelt Y, Bjork I, Asp N-GL, Vessby BOH: Improved glicemic control and lipid profile and normalized fibrinolytic activity on a low-glicemic index diet in type 2 diabetic patients. *Diabetes Care* 1999, 22, 10-18
- 3) Despres J P, Lamarche B, Mauriege P, Cantin B, Dagenais GR, Moorjani S, Lupien PJ: Hyperinsulinemia as an independent risk factors for ischemic heart disease. *New Engl. J. Med.* 1996, 334, 952-957
- 4) Bjork I, Grandfeld Y, Liljberg H, Tovar J, Asp NG: Food properties affecting the digestion and absorption of carbohydrates. *Am. J. Clin. Nutr.* 1994, 59 (Suppl.), 699S-700S.
- 5) Englyst HN, Veenstra J, Hudson GJ: Measurement of rapidity available glucose (RAG) in plant foods as in vitro predictor of glycemic response. *Br. J. Clin. Nutr.* 1996, 73, 327-337
- 6) Englyst KN, Englyst HN, Hudson GJ, Cole TJ, Cummings JH: rapid available glucose in foods: an in vitro measurement that reflects the glycemic response. *Am. J. Clin. Nutr.* 1999, 69, 448-454
- 7) Foster-Powell K, Brand Miller J: International tables of glicemic index. *Am. J.Clin. Nutr.* 1995, 62 (Suppl.), S 871-S890.
- 8) Higgins JA, Brand Miller JC, Denver GS: Development of insulin resistance in the rat is dependent on the rate of glucose absorption from the diet. *J. Nutr.* 1996, 126, 569-602
- 9) Beckmann Coulter Scientific Departement: CX4PRO, Manuale informativo sulle chimiche, Beckmann Coulter Ed, 2002