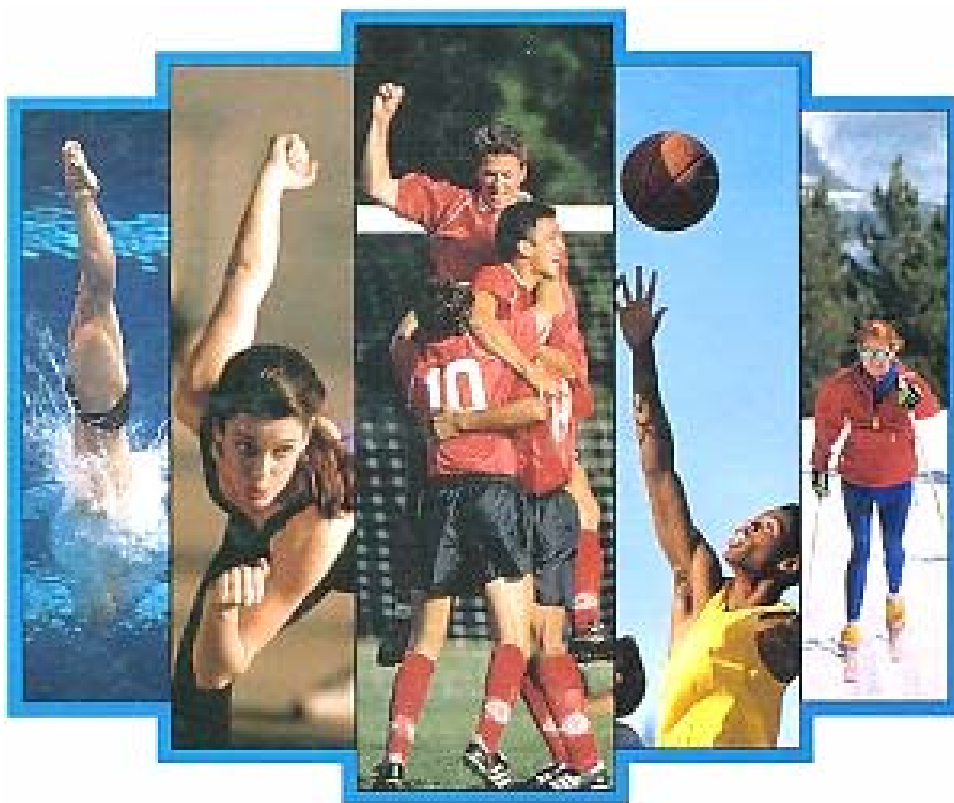


VITARGO®

LA SUPERMALTODESTRINA SVEDESE



Revolution-Italia Presented by Alessandro Sperotto
Company Portal: <http://www.revolution-italia.com>
E-mail Address : info@revolution-italia.com

AVVERTENZA:

Le informazioni contenute in questa monografia sono state ricavate dalla letteratura internazionale e dalle brochure tecniche della **CARBAMYL AB**, produttore di **VITARGO®**. I dati sono stati sottoposti a revisione e pertanto devono ritenersi, allo stato attuale delle nostre conoscenze, accurati e corretti. La presente pubblicazione viene offerta per la esclusiva divulgazione di conoscenze professionali; in particolare non si assumono responsabilità per ciò che attiene l'applicazione di queste informazioni.

VITARGO® è un brevetto CARBAMYL AB - Svezia.

INDICE.

1 I CARBOIDRATI: L'ENERGIA PER LO SPORT

2 LA BIOCHIMICA DEL GLICOGENO

3 COSA SONO LE MALTODESTRINE

4 VITARGO, LA MALTODESTRINA DEI PROFESSIONISTI

5 CARATTERISTICHE TECNICHE

6 ESEMPI FORMULATIVI

7 VITARGO PER I CAMPIONI A QUATTRO ZAMPE

8 DICONO DI VITARGO

Introduzione.

Le maltodestrine hanno un ruolo di spicco nella formulazione degli integratori energetici per gli sportivi ed entrano nella composizione di innumerevoli preparati commerciali. Si tratta di una materia prima di basso costo e facile reperibilità, usata in grossi quantitativi dall'industria alimentare e farmaceutica ma soggetta ad un'estrema variabilità a seconda dell'origine estrattiva (se da mais, patata, riso o altra fonte) e dei processi di lavorazione. Dietro il termine "maltodestrine", dunque, non è possibile individuare prodotti univoci ma una classe di composti con caratteristiche specifiche che ne indirizzano l'uso. Nel caso degli integratori energetici la scelta della giusta maltodestrina è alla base della performance biologica, della tollerabilità e del successo finale di un prodotto. Quelli disponibili sul mercato sono così tanti da disorientare l'acquirente il quale sceglie spesso senza informazioni specifiche sulla scorta della falsa convinzione che in fondo le maltodestrine "diventano tutte molecole di glucosio"; per questo accade che sui banchi-vendita finiscano formulati inefficaci o del tutto sconsigliabili per l'atleta. Proprio dalle esigenze non soddisfatte dei professionisti è nata **VITARGO®** una maltodestrina rivoluzionaria studiata e prodotta su specifica richiesta dei preparatori atletici delle rappresentative nazionali svedesi. E' un carboidrato complesso ad alto peso molecolare medio (500.000-700.000) assorbito molto più rapidamente dei prodotti tradizionali, senza creare disturbi allo stomaco e con immediata disponibilità per il metabolismo. Le ricerche effettuate al Karolinska Institute dell'Università di Stoccolma hanno evidenziato che **Vitargo** ripristina le scorte di glicogeno in maniera molto efficiente, velocizzandone biosintesi e deposizione fino a più del 70 % di quanto ottenibile con altre formulazioni commerciali tra le più note e vendute.

1) I carboidrati: l'energia per lo sport.

I carboidrati sono la fonte primaria di energia per l'organismo a maggior ragione per chi pratica sport a qualunque livello; un adeguato apporto di zuccheri è indispensabile per sostenere la performance atletica specialmente durante i periodi di intenso allenamento e nelle competizioni che richiedono una grossa spesa energetica. I carboidrati alimentari sono genericamente classificati in semplici (monosaccaridi e disaccaridi) e complessi (polisaccaridi); i primi (come glucosio, fruttosio e saccarosio) non necessitano di essere digeriti e pertanto sono energia di immediato utilizzo; i secondi (come amidi e maltodestrine) sono costituiti da catene polimeriche di molecole zuccherine che devono essere prima idrolizzate, sono assorbiti lentamente e la loro capacità energetica si rende disponibile in modo graduale.

Almeno il 45 % delle calorie nella dieta abituale di chi pratica intensa attività fisica dovrebbero provenire dagli zuccheri complessi, mentre l'apporto calorico di quelli semplici non dovrebbe superare il 15 % del totale.

Ovviamente l'organismo ha una propria riserva energetica di carboidrati immagazzinati come glicogeno (un polimero di glucosio prodotto da una reazione metabolica ad hoc) principalmente nei muscoli e nel fegato. Si stima che a riposo mediamente il corpo umano disponga di 2000 calorie da carboidrati: 1500 (pari a circa 450 g di saccarosio !) sono fornite dal glicogeno muscolare, 400 dal glicogeno epatico e solo 100 calorie dal glucosio ematico (fig. 1). Si tratta di una quota che teoricamente permette di svolgere tre ore di attività con consumo calorico di 10 Kcal/ora. Per mantenere costante questa riserva è essenziale seguire una dieta adeguatamente bilanciata il cui fabbisogno calorico giornaliero sia rappresentato almeno dal 60 % di zuccheri, una quota che può salire al 70-75 % in caso di periodi di allenamento intenso o nell'immediatezza di prove particolarmente estenuanti (come quelle di fondo).

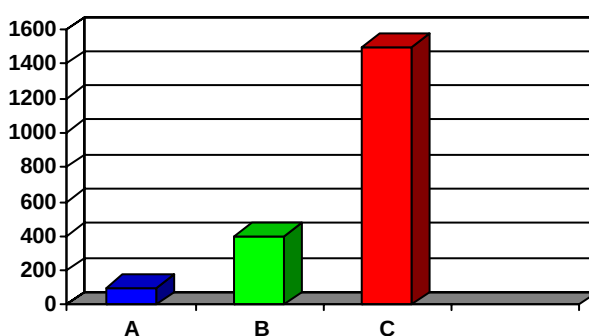


Fig. 1: distribuzione calorica media delle riserve glucidiche
A) glucosio ematico B) glicogeno epatico C) glicogeno muscolare

Anche i grassi e le proteine sono substrati energetici ma i processi biochimici che ne governano la conversione metabolica sono molto meno rapidi di quelli con cui il nostro corpo utilizza gli zuccheri. Le riserve glucidiche sono comunque insufficienti a soddisfare la domanda energetica di chi pratica sport faticosi come quelli di endurance (anche con un ottimo livello di allenamento) e gli atleti hanno bisogno di un continuo apporto di carboidrati per mantenere alta la propria performance. Gli zuccheri, inoltre, svolgono

un'importantissima funzione anti-catabolica preservando la massa magra. Si pongono pertanto due problemi cruciali: quali carboidrati assumere e quando. La normale alimentazione (seppur bilanciata) non può essere una soluzione univoca, specialmente quando i ritmi di allenamento sono molto ravvicinati; chi si allena più volte al giorno non può certo affidare il ripristino delle scorte energetiche a megaporzioni di pasta e pane ! Ecco che entrano in gioco gli indispensabili integratori energetici da usare però con la massima attenzione perché è importante assumere i carboidrati giusti al momento giusto visto che un errore di somministrazione può causare autentici disastri vanificando la prestazione atletica. Bisogna tener conto di molti fattori: la struttura chimica del carboidrato, il suo effetto sui tempi del processo digestivo, la qualità del pasto che precede l'integrazione (fibre, grassi e proteine influenzano in modo significativo l'assorbimento degli zuccheri) e l'eventuale formulazione del prodotto assunto.

In sintesi per ogni alimento (sia esso una merendina o una bevanda energetica) esiste una diversa biodisponibilità dei carboidrati con un impatto variabile sulla glicemia che diventa un modo per stabilire dei confronti. A questo scopo è stato introdotto il concetto di Indice Glicemico (IG) un parametro qualitativo predittivo della capacità di ogni alimento d'innalzare la glicemia. L'IG si determina sperimentalmente e si esprime con il seguente rapporto:

$$\text{IG (Indice Glicemico)} = \frac{\text{(risposta glicemica dell'alimento in esame)} \times 100}{\text{(risposta glicemica di un alimento di riferimento)}}$$

L'alimento di riferimento è il pane bianco (scala americana) o il glucosio puro (scala europea); la dose di carboidrati da considerare è sempre pari a 50 g. La risposta glicemica si ottiene dall'area sotto la curva di assorbimento in funzione del tempo misurata su più determinazioni ed espressa come media (fig. 2).

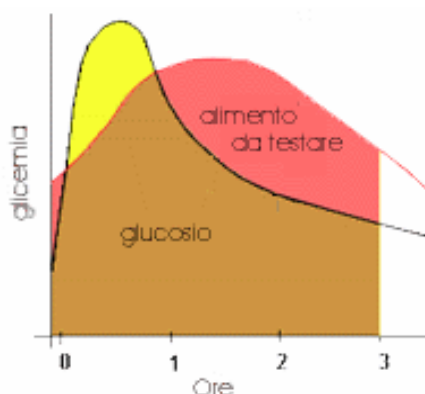


Fig. 2: Il calcolo dell'Indice Glicemico (IG)

I carboidrati ad alto IG sono quelli più facilmente digeriti e causano un maggiore spike glicemico rispetto a quelli con basso IG.

Il concetto di IG, elaborato per i diabetici, è in realtà utilissimo anche per gli atleti e le persone in sovrappeso ed ha permesso di classificare i carboidrati ed i cibi che li contengono in "lenti" e "veloci". Fino alla sua introduzione si pensava che tutti gli zuccheri avessero una cinetica d'assorbimento simile; considerando l'IG,

invece, si sono ottenuti risultati insospettabili: le patate arrosto, per esempio, hanno un IG superiore a quello del saccarosio, a lungo ritenuto uno degli alimenti più iper-glicemizzanti. Oggi sappiamo, insomma, che gli zuccheri semplici non incrementano la glicemia più velocemente di quanto non facciano alcuni carboidrati complessi. Ciò che l'indice glicemico non misura, ovviamente, è la quantità totale di zuccheri che vengono ingeriti assumendo un cibo ricco di carboidrati; com'è ovvio la "porzione" ha la sua importanza ! Per questo molti nutrizionisti preferiscono tener conto del Carico Glicemico cioè dell'IG moltiplicato per la quantità totale di carboidrati ingeriti.

Conoscere l'indice glicemico di un alimento o di un integratore è importantissimo per guidare le scelte di un atleta; consumare, per esempio, un alimento ad alto IG prima di una gara è sbagliatissimo ! Si ottiene un rapido innalzamento della glicemia cui l'organismo risponde con la secrezione insulinica; l'apporto energetico è del tutto transitorio mentre gli effetti insulinici sono molto più duraturi e nelle prime fasi della gara o dell'allenamento inibiscono l'utilizzazione a scopo energetico dei grassi e delle proteine aumentando la sensazione di fatica. Il grafico in fig. 3 mette a confronto l'effetto sulla glicemia (a riposo) di due carboidrati ad alto e basso IG.

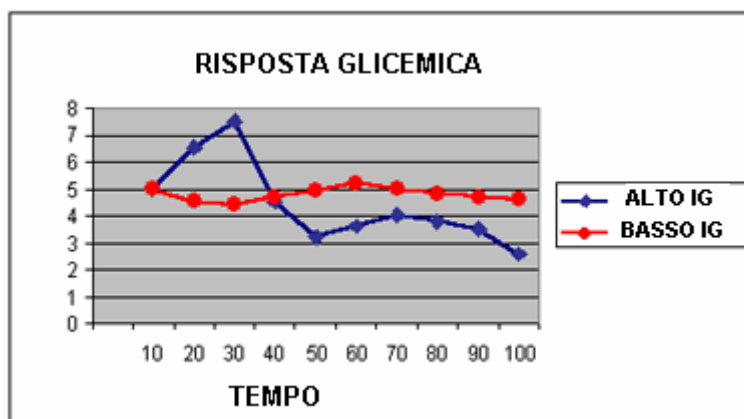


Fig. 3: confronto della risposta glicemica a riposo di due carboidrati a diverso IG

Come deve comportarsi l'atleta ?

Prima dell'attività fisica occorre esser certi che le scorte di glicogeno siano state abbondantemente ripristinate. Nell'immediata prossimità della prestazione evitare alimenti ad alto IG; almeno 30-60 minuti prima scegliere integratori a basso indice glicemico (ad esempio maltodestrine di buona qualità) che eviteranno l'ipoglicemia reattiva nelle prime fasi dell'attività. **I carboidrati assunti prima o negli intervalli delle sessioni d'esercizio sono molto più importanti per la performance atletica di quelli assunti durante.** Il glicogeno muscolare è la miglior benzina per l'attività fisica, più di quello epatico e del glucosio libero circolante perché è di prontissimo utilizzo nella fibra muscolare in quanto le molecole liberate non necessitano di fosforilazione.

Nel pieno dell'attività fisica la secrezione insulinica viene soppressa dall'azione degli ormoni adrenergici che agiscono sulle cellule beta del pancreas endocrino e l'IG dei carboidrati assunti in questa fase non è determinante. Si tratta di scegliere l'integratore o l'alimento in grado di ritardare la deplezione di glicogeno muscolare e l'on-set della fatica. In linea di principio sarebbero da preferire gli zuccheri veloci, ad alto IG e

rapidamente assorbiti. Il punto critico durante la prestazione è evitare che il prodotto ingerito provochi disturbi gastro-intestinali e (come vedremo nei paragrafi successivi) ciò dipende dalla formulazione dell'integratore, dalla sua temperatura e dall'osmolalità.



Fig. 4: tempi di assimilazione dei principali zuccheri usati come integratori

Dopo l'esercizio la cosa più importante è ripristinare i depositi di glicogeno tanto più velocemente quanto più ravvicinate sono le prestazioni successive. In questa direzione lavorano al meglio i carboidrati ad alto IG specialmente se accoppiati a proteine e Glutamina che favoriscono la resintesi e la deposizione. Teniamo presente che uno sportivo non professionista ha circa 120 mmol/kg di glicogeno muscolare che salgono a 180-200 mmol/kg negli atleti top class. Anche le concentrazioni più alte possono non essere sufficienti allo svolgimento di un'intera competizione in condizioni di sforzo massimale o sub-massimale.

La re-sintesi di glicogeno avviene in due fasi: una prima, molto rapida, che dura 5-6 ore seguita da una più lenta che dura 24 ore. La prima inizia subito dopo lo sforzo stimolata dal consumo dei depositi muscolari; è il periodo di massima attività della glicogeno-sintetasi (l'enzima deputato al processo) ed i carboidrati assimilati in questa fase sono quelli maggiormente sfruttati per la conversione in glicogeno.

2) La biochimica del glicogeno.

Una delle caratteristiche che distinguono **Vitargo** dalle altre maltodestrine e zuccheri complessi è l'estrema rapidità con cui ripristina le scorte di glicogeno. Entriamo, dunque, nel dettaglio dei processi biochimici che presiedono la sintesi e la mobilizzazione di questo importante carboidrato di riserva.

In condizioni normali i meccanismi ormonali provvedono a mantenere livelli glicemici costanti intorno a 4-5mM; il glucosio libero penetra nelle cellule grazie al trasporto facilitato e viene immediatamente intrappolato per fosforilazione ad opera dell'enzima esochinasi che lo trasforma in glucosio-6-fosfato. In questo modo le molecole di glucosio non possono retrodiffondere e le cellule possono utilizzarle per produrre energia (tramite la glicolisi), per sintetizzare altri composti (via del pentoso-fosfato) o immagazzinarle (nei tessuti deputati).



Fig. 6: la struttura del glicogeno.

8

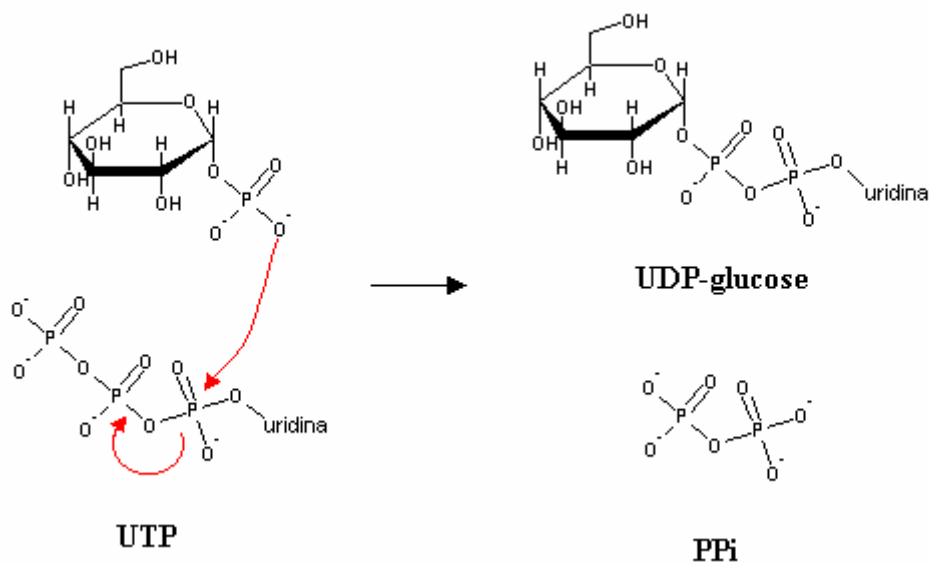


Fig. 6: formazione dell'UDP-glucosio

Solo a questo punto la glicogeno-sintetasi può catalizzare l'attacco di una molecola di glucosio al terminale della catena nascente di glicogeno, secondo il processo schematizzato di seguito:

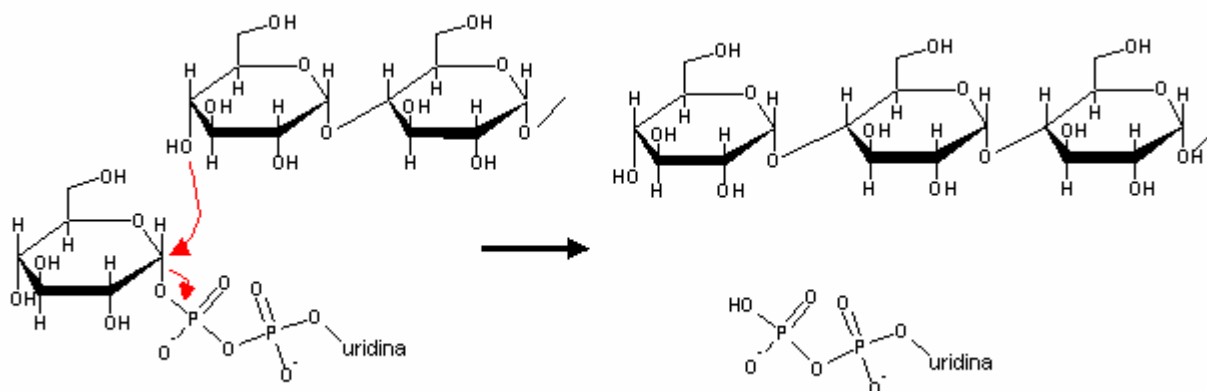


Fig. 8: aggancio di una nuova molecola di glucosio, catalizzato dalla glicogeno-sintetasi.

La glicogeno-sintetasi catalizza solo l'allungamento di una catena pre-esistente di glicogeno e non può dar origine alla sintesi de-novo di nuove molecole; a ciò provvede un altro enzima, la glicogenina, che produce un primer d'innesto di circa sette molecole di glucosio, successivamente allungato dalla sintetasi.

Alle ramificazioni è deputata la amilo- (1,4--> 1,6)- transglicosilasi che trasferisce catene a sette molecole di glucosio al gruppo OH del carbonio in posizione 6 mantenendo una distanza di almeno 4 monomeri tra un punto di ramificazione e l'altro.

Sia la contrazione muscolare che l'insulina sono potenti stimolatori della glicogeno-sintetasi, regolata anche dall'abbassamento degli stessi livelli di glicogeno. La massima velocità di sintesi si ottiene somministrando 1.0-1.85 g/kg/ora di carboidrati immediatamente dopo l'attività fisica e ad intervalli di 15-60 minuti fino a 2-3 ore dal termine dell'allenamento o della gara. Oltre questo limite temporale la velocità di sintesi del glicogeno scende fino a dimezzarsi. L'aggiunta di alcuni amminoacidi e/o proteine aumenta l'effetto insulinico e può

sostenere la velocità del processo, specialmente se il rifornimento di carboidrati è insufficiente o tardivo. In ogni caso i ricercatori sono concordi nell'affermare che gli eventi rate-limiting sono l'estrazione del glucosio dal circolo generale ed il suo assorbimento a livello intestinale.

Il processo inverso di glicogenolisi è controllato dall'enzima glicogeno-fosforilasi che rimuove singoli residui di glucosio dai legami α -1,4 lontani almeno quattro molecole dai punti di ramificazione; lo schema della reazione è:

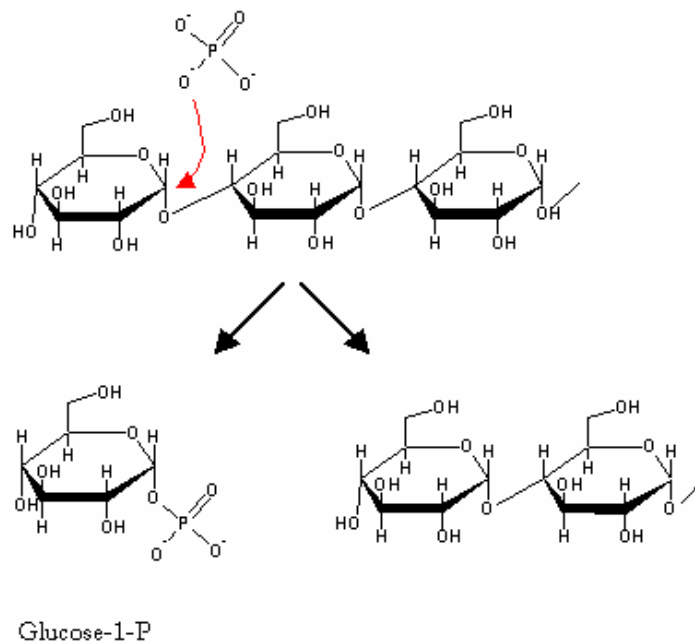


Fig. 9: glicogenolisi sostenuta dalla glicogeno-fosforilasi

Quando il glicogeno presenta ramificazioni formate da solo quattro molecole di glucosio (dette destrine-limite) il polimero non può essere mobilizzato dalla sola fosforilasi, ma occorre l'intervento di un altro enzima di de-ramificazione che trasferisce tre residui di glucosio da una destrina-limite ad un'altra; l'ultimo residuo (con legame α -1,6) viene rimosso per idrolisi dando glucosio libero e una porzione di glicogeno non ramificato.

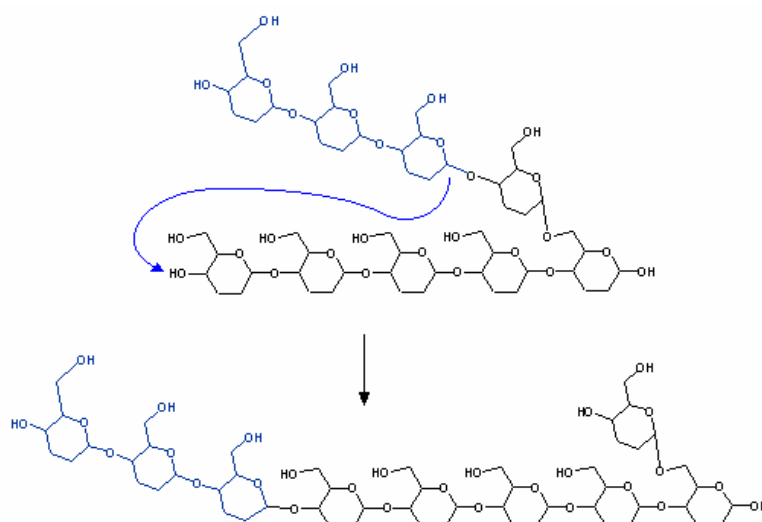


Fig. 10: la reazione di de-ramificazione del glicogeno

La fosforilasi è un enzima molto più rapido ed efficiente di quello di de-ramificazione per cui è ipotizzabile che quando i muscoli richiedono il massimo approvvigionamento energetico sia proprio la reazione sostenuta dalla fosforilasi il processo più importante.

Come si vede dallo schema di reazione il risultato finale è la produzione di glucosio-1-fosfato (cioè di una molecola in stato energeticamente attivato) senza che sia stato speso ATP !

La fosfoglucomutasi, successivamente, converte questo substrato in glucosio-6-fosfato che può essere utilizzato nella glicolisi. Come abbiamo già detto, mentre il glucosio-6-fosfato dei muscoli finisce tutto nella glicolisi, il fegato (ed in misura molto piccola anche il rene) possiede un ulteriore enzima di clivaggio in grado di produrre dal glucosio-6-fosfato il glucosio libero da riversare nel circolo sanguigno.

3) Cosa sono le maltodestrine.

La Food and Drug Administration le definisce ***“polisaccaridi nutrienti, non dolci, costituiti da unità di glucosio legate prevalentemente con legame α -1,4 e con equivalente di destrosio (DE) inferiore a 20. Sono preparate sotto forma di polvere bianca o di soluzione concentrata, per idrolisi parziale (enzimatica o chimica) delle molecole di amido di mais o patata”***.

E' incredibile come questi prodotti all'apparenza semplici siano diventati insostituibili nell'industria alimentare e farmaceutica e, con il passare degli anni, abbiano trovato utilizzi che travalicano quelli del puro eccipiente, com'è il caso degli integratori. La definizione legislativa americana restringe il termine maltodestrine ai soli derivati da mais e patata; in realtà sul mercato esistono molti prodotti analoghi ottenuti da altre fonti (es. riso e tapioca) che andrebbero classificati meglio sotto il nome generico di amidi idrolizzati. In realtà essi si differenziano molto dalle vere maltodestrine perché la DE non sempre è inferiore a 20 e perché contengono sempre una certa percentuale di altri composti non saccaridici; ad esempio le cosiddette “maltodestrine di

riso" possono contenere fino al 7 % di frazione proteica che le rende sensibilmente diverse da quelle di mais sia in termini di struttura che di proprietà chimico-fisiche (fra tutte la capacità di adsorbire acqua).

Essendo il risultato di un processo d'idrolisi sono una via di mezzo tra le complesse molecole d'amido e le più semplici unità saccaridiche dello sciroppo di mais; la regola, comunque, è che in una maltodestrina è sempre possibile trovare una distribuzione di molecole a diverso peso molecolare. La loro lunghezza determina l'equivalente di destrosio (DE) ed influisce sull'indice glicemico del prodotto finale; a bassi valori di DE corrispondono maltodestrine formate prevalentemente da lunghe catene di polisaccaridi di più lenta metabolizzazione e che permettono (se usate come integratori) di ottenere una risposta energetica più lunga e modulata. Alti valori di DE, per contro, sono caratteristici di prodotti in cui la percentuale di catene lunghe è molto bassa con prevalenza di mono e di-saccaridi; si tratta perciò di maltodestrine veloci, con alto indice glicemico.

La DE è comunque un parametro di media che spesso non permette un confronto serrato tra prodotti diversi: maltodestrine con la stessa DE nominale possono, in realtà, avere una distribuzione di pesi molecolari sensibilmente differenti ed in effetti sarebbe più giusto riferirsi ad un range di DE piuttosto che ad un valore unico.

In generale possiamo dire che:

VALORI PIU' ALTI DI DE CORRISPONDONO A:

Imbrunimento (dovuto alla maggior presenza di zuccheri riducenti)

Maggiore igroscopicità

Maggior plasticità

Gusto più dolce

Maggior solubilità

Maggior osmolalità

VALORI PIU' BASSI DI DE CORRISPONDONO A:

Maggior percentuale di molecole ad alto PM

Maggior viscosità e coesività

Migliori proprietà filmanti

Minor tendenza alla formazione di cristalli zuccherini

La tabella che segue ci dà un'idea della percentuale di polisaccaridi presenti in una maltodestrina con un determinato valore di DE:

valore della DE	% di polisaccaridi:
4-6	95
8-10	94
11-14	90
15-17	86
17-19	84
20-23	80
26-30	60
36-39	12

Tab. 1: percentuale di polisaccaridi corrispondente ad alcuni range di DE.

Le condizioni in cui viene effettuato il processo d'idrolisi ed il tipo di amido di partenza influiscono moltissimo sulla composizione e la struttura del prodotto finale. Ad esempio le maltodestrine da patata sono molto più ricche in amilopectina ed in fosfati e ciò modifica le loro proprietà reologiche in quanto non sono particolarmente prone a formare dei gel.

Se la maltodestrina è prodotta per idrolisi acida hanno grossa influenza il pH del medium, i tempi e la temperatura di reazione; in genere si ottengono prodotti di qualità inferiore ricchi di maltosio e glucosio e più soggetti all'imbrunimento per caramellizzazione. Con l'idrolisi enzimatica il risultato finale dipende molto dal tipo di enzimi usati e dalla loro attività.

Le maltodestrine sono commercializzate prevalentemente in forma spray-dried oppure spray-dried ed agglomerata: entrambe questi processi aggiungono nuove caratteristiche al prodotto modificando l'area superficiale e la forma delle particelle; la densità apparente di una maltodestrina spray dried varia grosso modo tra 0.45 e 0.65 g/ml. La procedura addizionale di agglomerazione riduce la dispersione di polvere, aumenta la bagnabilità e migliora le caratteristiche di flusso conferendo una scorrevolezza comparabile a quella del saccarosio semolato.

Come si può intuire, dietro un'unica definizione esiste una gamma svariata di prodotti spesso molto differenti tra loro; formulare un integratore che funzioni richiede una scelta oculata per non rifilare agli atleti delle inutili maltodestrine da industria dolciaria.

4) Vitargo: la maltodestrina dei professionisti.

Come abbiamo anticipato **Vitargo** nasce per essere diversa da tutte le altre maltodestrine ed integratori zuccherini, progettata a tavolino su specifica richiesta di tecnici e preparatori delle squadre nazionali svedesi impegnate negli sport di endurance ed insoddisfatti degli altri prodotti. E' il frutto di una sinergia tra la Carbamyl (che ha messo a punto diversi polimeri glucidici), i ricercatori del dipartimento di fisiologia e farmacologia del Karolinska Institute di Stoccolma (che hanno effettuato le prove fisiologiche e biochimiche) e gli atleti che li hanno provati sul campo fino a definire il formulato ideale; i risultati del lavoro sono stati pubblicati sull' European Journal of Applied Physiology.

Un'attenzione particolare è stata posta non solo all'effetto dell'integratore sulla velocità di ripristino delle scorte di glicogeno ma anche alla fase farmacocinetica: il rapido tempo di transito gastro-intestinale influenza positivamente la risposta biologica ed esclude qualsiasi disturbo all'assunzione grazie alla bassa osmolalità che si crea nello stomaco.

Vitargo stimola la resintesi di glicogeno con una velocità superiore del 70 % rispetto a quella di altri integratori.

Lo studio ha coinvolto 13 atleti impegnati in sport di resistenza (ciclismo, nuoto, corsa di fondo) con un'età media di 26 anni, sui quali è stato eseguito un test mirato a valutare le differenze prodotte dalla somministrazione di **Vitargo** e di un'altro integratore sulla sintesi di glicogeno immediatamente dopo un esercizio submassimale per depletarne i depositi. Le due formulazioni erano così composte:

Bevanda A:

Maltodestrina Vitargo (PM medio 500.000-700.000)	grammi	75,0
Limonata senza zucchero	ml	500

Osmolalità della soluzione: 84 mosmol/l

Bevanda B:

Miscela di glucosio e suoi oligomeri (PM medio 500)	grammi	75
Limonata senza zucchero	ml	500

Osmolalità della soluzione: 350 mosmol/l

Gli esercizi sono stati congegnati in modo da consumare la maggior quantità possibile di glicogeno in tutte le fibre muscolari; i soggetti, infatti, hanno dovuto dapprima correre per 60 min. su un tappeto rotante, poi effettuare una sessione di sforzo sub-massimale per 60 min. al cicloergometro conclusa con una serie di sprint. Al termine della prova è stato fatto un prelievo biotico di tessuto muscolare dal vasto laterale, successivamente ripetuto a distanza di 2 e 4 ore; è stato eseguito anche un prelievo di sangue per monitorare la glicemia e l'insulinemia, ripetuto ad intervalli di mezz'ora per le 4 ore successive. Entro 5-10 min. dalla fine della prova gli atleti (che erano divisi in due gruppi) hanno bevuto una delle due bevande ripetendo l'assunzione a 30, 60 e 90 minuti. L'attività enzimatica della glicogeno sintetasi è stata misurata basandosi sull'incorporazione dell' UDP-¹⁴C-glucosio nel glicogeno. Immediatamente dopo il test fisico (t =

0) la concentrazione di glicogeno muscolare è diminuita in tutti i volontari. Dopo 2 ore di riposo e l'assunzione di un totale di 300 g di integratore (4 x 75 g) si è verificato un innalzamento significativo ($p < 0.05$), molto più evidente nel gruppo di soggetti che hanno assunto la bevanda a base di **Vitargo**. Le medie calcolate sono di 153.3 [mmol unità glicosidiche] / Kg massa secca nel "gruppo **Vitargo**" (DS = 27.4) contro i 118.1 dell'altro (DS = 38.9); i dosaggi sui campioni di muscolo prelevati dopo 4 ore di recupero evidenziano ancora concentrazioni elevate di glicogeno ma con un livellamento tra i due gruppi. Anche la velocità di reazione nella prima ora dopo lo sforzo è leggermente più alta per gli atleti che hanno assunto **Vitargo**; trascorse due ore le differenze si annullano ed anzi i dati analitici mostrano una velocità media superiore nel gruppo che ha assunto la bevanda di confronto.

CONCENTRAZIONE DI GLICOGENO: (valori medi)	t = 0 ore	t = 2 ore	t = 4 ore
Gruppo trattato con Vitargo :	52.9	153.3	190.8
Gruppo trattato con l'altra bevanda:	58.3	118.1	164.7
VELOCITA' DI SINTESI DEL GLICOGENO: (valori medi)	t = 0-2 ore	t = 2-4 ore	
Gruppo trattato con Vitargo :	50.2	18.8	
Gruppo trattato con l'altra bevanda:	29.9	23.3	

Tab. 2: valori medi di concentrazione e velocità di sintesi del glicogeno nelle quattro ore successive alla prova fisica.

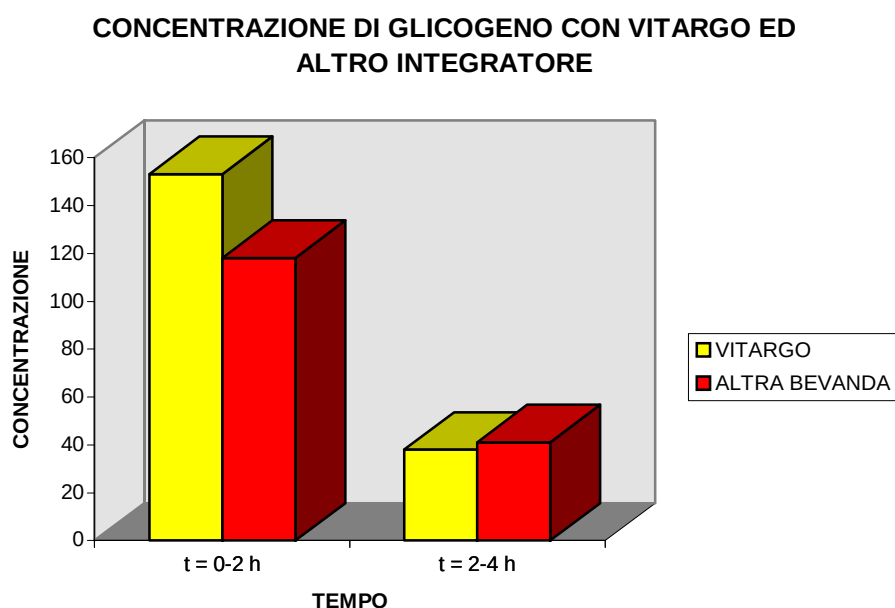


Fig. 11: effetti di Vitargo e di un altro integratore isocalorico sul ripristino dei depositi di glicogeno muscolare.

Prima di effettuare questi test comparativi tutti gli studi sulla sintesi di glicogeno dopo deplezione sotto sforzo sono stati condotti usando miscele di carboidrati ad alta percentuale di glucosio oppure oligosaccaridi ad elevato DE, con risultati simili a quelli ottenuti con la bevanda B. **Vitargo** è invece il primo carboidrato complesso che ha mostrato un comportamento del tutto peculiare: nelle prime 2 ore dopo l'attività fisica intensa determina una velocità di resintesi del glicogeno molto più alta senza modificare né la glicemia né l'insulinemia. Ciò accadrebbe almeno in parte per un motivo farmacocinetico: la bassa osmolalità favorisce lo svuotamento gastrico e, di riflesso, rende più rapido l'assorbimento intestinale degli zuccheri di **Vitargo**. Se l'assorbimento avviene nei primi 30 min. dalla fine dell'attività, coincide anche con il periodo in cui il flusso di sangue verso le fibre muscolari è ancora abbastanza alto ed il trasporto del nutriente alla sede d'azione avviene nelle migliori condizioni cinetiche.

Immediatamente dopo lo sforzo fisico, inoltre, è fortemente stimolato l'up-take non-insulino-dipendente del glucosio ed è massima l'attività delle proteine GLUT-4 cioè dei simporti di membrana che ne permettono il trasporto attraverso il plasmalemma. Questa fase di trasporto stimolato del glucosio termina entro 2-3 ore dalla fine dell'attività ed è proprio per questo che somministrando un integratore di carboidrati dopo tale lasso di tempo la resintesi di glicogeno si riduce di 2/3.

Gli autori della ricerca hanno approfondito la farmacocinetica di **Vitargo** ed hanno pubblicato un secondo lavoro comparativo sul Scandinavian Journal of Gastroenterology.

La velocità di svuotamento gastrico è influenzata in modo significativo dal volume presente nello stomaco (attraverso di recettori di tensione posti sulla parete) e dalla concentrazione energetica dei nutrienti ingeriti: la velocità di svuotamento diminuisce con il volume gastrico ed all'aumentare della densità energetica del materiale presente nello stomaco. L'osmolalità, il pH e la temperatura dei prodotti ingeriti sono altri fattori che possono interferire con la velocità di svuotamento ma secondo i fisiologi vanno considerati d'importanza secondaria rispetto ai primi due citati.

Sono state preparate due bevande isoenergetiche di **Vitargo** e dell'altro carboidrato già descritto sciogliendone il 13,5 % in un volume finale di circa 550 ml; le due formulazioni sono state somministrate separatamente a 6 volontari sani sui quali sono state misurate le velocità di svuotamento gastrico. La soluzione di **Vitargo** era fortemente ipotonica (62 mosmol/kg) mentre quella di confronto era moderatamente ipertonica (362 mosmol/kg).

Assumendo la bevanda di **Vitargo** il tempo medio di semi-svuotamento ($t_{1/2}$) è molto più rapido: 17 min. contro i 32.6 dell'altro prodotto !

Anche la quantità di zuccheri veicolata verso l'intestino (soprattutto nei primi dieci min. dall'assunzione) è sensibilmente maggiore: 31.8 g contro 14.3 g.

La tab. 3 riassume i valori medi di prodotto (in ml) che restano nello stomaco nell'arco di un'ora dall'assunzione.

Tempo (min.)	Bevanda Vitargo	Bevanda B
0	580	566
10	407	481
20	261	424
30	204	364
40	157	311
50	125	249
60	94	197

Tab. 3: volumi medi (ml) rimasti nello stomaco a vari minuti dopo l'assunzione.

Si può notare che la bevanda a base di **Vitargo** ha un decremento volumetrico esponenziale mentre quella di confronto viene allontanata dallo stomaco in modo più lineare.

Si tratta di risultati intriganti e difficili da interpretare; sicuramente il comportamento di **Vitargo** dipende solo in parte dalla bassa osmolalità visto che gli effetti di quest'ultima si fanno sentire solo quando la concentrazione di carboidrati è superiore al 15 % e per differenze di almeno 600-1000 mosmol/kg. Nel caso delle bevande in esame la concentrazione è del 13,5 % e la differenza di sole 275 mosmol/kg. Un'ulteriore complicazione interpretativa è nel fatto che la soluzione di **Vitargo** viene assorbita più velocemente pur in presenza di una maggior viscosità (il polimero ha la tendenza a formare dei gel) e normalmente ciò dovrebbe ritardare il transito gastro-intestinale. Gli autori dello studio si sono riservati ulteriori approfondimenti per meglio comprendere il perché di queste proprietà che, ad ogni buon conto, hanno fatto apprezzare **Vitargo** dagli sportivi di ogni livello.

5) Caratteristiche tecniche di Vitargo:

Ottenuto da amido di mais con idrolisi acida, frazionato e sottoposto a procedimento di spray drying e granulazione.

Paese di produzione: Svezia

Peso molecolare: 500.000 - 700.000

Solubilità: solubile in acqua fredda con lieve effetto viscosizzante

Caratteri organolettici: polvere biancastra di sapore debole

Umidità: inferiore al 10 % **Ceneri:** inferiori all'1 %

pH: neutro **Viscosità' :** 60 cP (Viscosimetro Brookfield 17 %, DS, 25 ° C)

Carica batterica totale: 10.000 UFC/g max

Coliformia 37° : 10 UFC/g max

Lieviti e muffe: entrambe 100 UFC/g max

Salmonella: assente

Shelf-life del prodotto: indefinita (se conservato correttamente)

Modalità di conservazione: a temperatura ambiente, in locali freschi e ventilati, lontano da fonti di calore, dall'umidità e da altre materie prime volatili.

6) Esempi formulativi.



Il modo più facile per sfruttare tutti i benefici di **Vitargo** è assumere la maltodestrina semplicemente sciolta in acqua. Il prodotto in polvere può essere addizionato di dolcificanti non calorici, aromi naturali solubili e piccole quantità di acido citrico.

Modalità d'uso: sciogliere 75 g di Vitargo in 750-1000 ml di acqua agitando energicamente per 1-2 minuti.

75 g di Vitargo equivalgono al contenuto in carboidrati di 500 g di pasta !

La bevanda è indicata in tutti i momenti della giornata di uno sportivo: prima dell'attività (per saturare le scorte di glicogeno), durante l'attività (come energy drink) e soprattutto dopo (per il ricarica delle scorte muscolari).

Se è preparata attenendosi alle modalità consigliate non comporta rischi di disturbi gastrointestinali e si può assumere anche nel pieno della competizione !

Preparato:	Soluzione al 5 %	Soluzione al 10 %	Soluzione al 15 %
Vitargo Carbolader®	11	24	39
Maxim Original®	48	100	165
Isostar Long Energy®	89	181	306

Tab. 4: Confronto di osmolalità con altri energy drinks

INFORMAZIONI NUTRIZIONALI *:

	Per 100 g di prodotto:	Per 75 g di prodotto:
Valore energetico Kcal/kJ	370/1550	280/1150
Carboidrati g	92	69
di cui amido g	90	68
zuccheri a basso PM g	< 0.5	< 0.5
Proteine g	< 0.5	< 0.5
Grassi g	< 0.5	< 0.5

* Valori riferiti al VITARGO CARBOLADER® commercializzato da Swecarb AB e costituito dalla maltodestrina pura con aggiunta di acido citrico, aromi naturali e dolcificanti (acesulfame-K ed aspartame).

VITARGO + PROTEINE

E' l'accoppiata ideale per l'integrazione di reloading dei carboidrati e degli amminoacidi, i nutrienti essenziali per il mantenimento della condizione energetica senza intaccare la massa muscolare. La presenza delle proteine, inoltre, aumenterebbe secondo alcuni studi l'attività della glicogeno sintetasi velocizzando la sintesi del polisaccaride di deposito.

A **Vitargo** si possono associare proteine di diversa origine ma i risultati migliori si ottengono con proteine del siero di latte isolate per scambio ionico. A titolo di esempio riportiamo la formulazione e la tabella nutrizionale del prodotto originale Swecarb che associa maltodestrine, proteine ed alcuni sali.

Composizione: Vitargo (maltodestrina a PM 500.000-700.000), proteine del siero isolate, potassio gluconato, acido citrico (regolatore d'acidità), calcio gluconato, magnesio gluconato, aromi, dolcificanti sintetici (aspartame ed acesulfame-K).

INFORMAZIONI NUTRIZIONALI :

	Per 100 g di prodotto:	Per 75 g di prodotto:
Valore energetico Kcal/kJ	370/1550	280/1150
Carboidrati g	76	57
di cui amido g	71	53
zuccheri a basso PM g	< 0.5	< 0.5
Proteine g	17	13
Grassi g	< 0.5	< 0.5
Sodio (mg)	40	30
Potassio (mg)	370	278
Calcio (mg)	150	113
Magnesio (mg)	30	23

VITARGO + SALI MINERALI

E' l'associazione di prima scelta per la bevanda da assumere durante la prestazione atletica quando occorre reintegrare zuccheri e sali minerali in modo calibrato senza turbare l'equilibrio idro-salino o provocare problemi gastrici all'atleta sotto sforzo (l'avvertenza principale per i formulatori è sempre quella di realizzare prodotti ipotonici). E' ideale per tutti gli sport di endurance e per coloro che fanno attività fisica in condizioni climatiche estreme, con sudorazione profusa e rischio di disidratazione. Una preparazione di **Vitargo** con sali minerali (se formulata correttamente) ha un tempo di svuotamento gastrico velocissimo e viene rapidamente assorbita nel tratto prossimale dell'intestino tenue dove l'acqua diffonde per via intra ed extra-cellulare grazie all'ipotonìa del prodotto.

INFORMAZIONI NUTRIZIONALI * :

	Per 100 g di prodotto:	Per 75 g di prodotto:
Valore energetico Kcal/kJ	370/1550	280/1150
Carboidrati g	76	57
di cui amido g	71	53
zuccheri a basso PM g	< 0.5	< 0.5
Proteine g	< 0.5	< 0.5
Grassi g	< 0.5	< 0.5
Sodio (mg)	360	252
Potassio (mg)	105	74
Calcio (mg)	140	98
Magnesio (mg)	55	39

* Valori riferiti a VITARGO + ELECTROLYTE[®], Swecarb AB

VITARGO + CREATINA

L'integratore con tutti i vantaggi di un'azione sinergica tra maltodestrina lenta e creatina; quest'ultima viene pompata verso i muscoli insieme all'acqua e sincronizzata con la secrezione insulinica in modo da ottenere la massima velocità di trasporto. E' noto che l'insulina agisce positivamente sul trasporto e l'utilizzazione della creatina nelle fibrocellule muscolari e proprio per questo i protocolli di assunzione prevedono sempre la somministrazione concomitante di zuccheri. Se, tuttavia, gli zuccheri associati sono troppo rapidi (es. destrosio o maltodestrine ad alto DE) accade che lo spike insulinico si verifica troppo prematuramente cioè quando la quota di creatina somministrata è in larga parte ancora da assorbire. Le caratteristiche farmacocinetiche di **Vitargo**, invece, permettono una migliore sincronizzazione ed un trasporto ottimale di acqua e creatina verso i muscoli. Una formulazione di riferimento (apprezzata da molti atleti) è il **VITARGO-CGL[®]** della Nutrex di cui riportiamo le informazioni nutrizionali fornite dal produttore:

INFORMAZIONI NUTRIZIONALI * :

	Dose (86.5 g) di prodotto:
Valore energetico Kcal	287
Vitargo g	70
Creatina monoidrata g	10
Potassio mg	150
Sodio mg	100
Fosforo mg	200

* Valori riferiti a VITARGO-CGL[®], Nutrex Corp.

Per questo prodotto si consiglia una fase di carico con l'assunzione di circa 173 g (due dosi) in due distinte somministrazioni giornaliere (una al mattino ed una immediatamente dopo l'allenamento). Dopo il sesto giorno si suggerisce di passare ad un'unica dose (86.5 g) immediatamente dopo l'attività fisica. Il preparato va sciolto in 500-700 ml di acqua.

7) Vitargo per i campioni a quattro zampe.

Partendo dagli ottimi risultati ottenuti con Vitargo sugli atleti professionisti si è pensato di sfruttare le caratteristiche di questa maltodestrina anche in medicina sportiva veterinaria; diverse aziende attive sul mercato degli integratori per cavalli da competizione hanno lanciato nuovi prodotti che riproducono negli animali gli stessi effetti positivi riscontrati sull'uomo. Il dosaggio consigliato per caricare le scorte di glicogeno dell'animale in vista di una gara è 200 g di Vitargo mescolati al consueto mangime in polvere e dispersi in 1 litro di acqua; l'assunzione deve avvenire almeno 6 ore prima.

Per il reloading successivo alla prestazione, invece, si possono somministrare (con lo stesso metodo) 100-200 g di Vitargo variando la quantità in base alle condizioni fisiche dell'animale. Il prodotto non va associato ad altri alimenti zuccherini come le melasse.



Il trotto e le corse piane sono competizioni che non arrivano a consumare completamente le riserve di glicogeno dei cavalli per cui è sufficiente trattare gli animali con un carico di 200 g di Vitargo prima della competizione seguito da 100 g immediatamente dopo. Nei periodi di allenamento si raccomanda di somministrare solo la dose di reloading (100 g o 200 g se il cavallo è molto stanco).



Nelle gare di salto ad ostacoli che durano solitamente un'intera giornata è bene somministrare Vitargo la sera prima (200 g), durante la competizione (50 g diluiti in molta acqua) e dopo (100 g per il ripristino del glicogeno perso).

Lo stesso dicasi per le gare di endurance, le più dure a cui sono sottoposti gli animali; in questo caso si comincia con 200 g/die nei tre giorni che precedono l'evento. Durante la gara, ad ogni stop per i controlli veterinari si fa bere all'animale 1 litro di acqua in cui siano stati dissolti 50-100 g di prodotto mescolati eventualmente con un alimento secco che renda appetibile la bevanda. Al termine della competizione si provvede al solito ricarica con 200 g di Vitargo che renderanno più veloce il recupero d'energie dell'animale e lo aiuteranno molto nel caso in cui debba affrontare un lungo viaggio di trasferimento per il rientro alla sua stalla.

8) Dicono di Vitargo



“La nazionale svedese di kayak usa abitualmente Vitargo sia in allenamento che in competizione, quando non c'è tempo per alimentarsi adeguatamente tra una gara e l'altra. Abbiamo apprezzato gli effetti di Vitargo non appena abbiamo iniziato ad usarlo, durante tre settimane di preparazione tecnica a S. Diego. Si trattava di allenamenti durissimi che in altre occasioni ci avevano creato una serie di problemi fisici specialmente di carattere infettivo, legati allo stress. In quell'occasione,

invece, solo un atleta del team si ammalò di influenza e tutti gli altri portarono a termine l'intero programma senza saltare neanche un allenamento. Fu allora che capimmo quanto Vitargo possa fare la differenza ! ”

Niels Borhem (allenatore della nazionale svedese di kayak)



“Vitargo è un integratore a cui non posso più rinunciare; prima della gara lo uso per riempire il mio serbatoio energetico, durante lo assumo con molta acqua e dopo la competizione mi ricarica in modo incredibilmente veloce”

Lena Wahlqvist (campionessa svedese di triathlon e biathlon)



“ Con Vitargo i giocatori mantengono sempre il massimo della concentrazione e della resistenza fisica, sia in allenamento che in gara. Subito dopo lo sforzo si ricaricano velocemente di energia e sono pronti ad affrontare un nuovo match il giorno dopo. E' un prodotto eccezionale, facile da assumere e senza nessun effetto collaterale ”

Calle Hageskog (capitano della nazionale svedese di tennis)