

**IL RISCHIO PNEUMOLOGICO IN RAPPORTO A DUE DIVERSE
ATTIVITA' AGONISTICHE: CHILOMETRO LANCIATO SU SCI
E CORSA CICLISTICA A TAPPE.
RILIEVI CLINICO-FUNZIONALI E CONSIDERAZIONI FISIOPATOGENETICHE**

S. BIANCO, M. ROBUSCHI

Istituto di Tisiologia e Malattie dell'Apparato Respiratorio dell'Università di Milano

Direttore: *Prof. M. Pasargiklian*

Recentemente, quasi per caso, abbiamo avuto l'opportunità di venire a contatto con due categorie di atleti dediti ad attività agonistiche completamente diverse e di eseguire su un limitato campione di entrambe, più per approfittare dell'occasione che per obbedire ad un programma di indagini rigorosamente studiato ed accuratamente predisposto, alcuni semplici rilievi funzionali che, integrati clinicamente, ci hanno suggerito alcune deduzioni che ora vi comunicherò. Il mio discorso ha ancora molto di provvisorio e siamo i primi ad ammettere che prima di assegnare a queste osservazioni un valore conclusivo siano necessarie ulteriori e più approfondite indagini. Cionondimeno, pensiamo valga la pena di riferirvele succintamente se non altro per richiamare la vostra attenzione su un aspetto poco indagato e comunque sottovalutato della medicina sportiva: quello concernente la patologia respiratoria in rapporto ad alcune attività agonistiche.

Le due categorie di atleti presi in esame sono quella degli sciatori e quella dei ciclisti. Nell'ambito di queste, le specialità a cui faremo riferimento sono rispettivamente la gara del chilometro lanciato (kL) e la corsa su strada a tappe.

La gara del kL su sci si svolge in un tempo brevissimo e viene praticamente effettuata in apnea. Il lavoro muscolare è di tipo statico e, durante il suo svolgimento, non comporta alcuna esposizione dell'albero tracheobronchiale a stimoli irritativi di qualsiasi tipo. I nostri dati relativi a questa disciplina si riferiscono a 15 atleti che sono stati esaminati dal punto di vista clinico e funzionale in condizioni di riposo, a 3500 m., sul plateau Rosa, prima di effettuare le gare. In nessuno di essi sono stati osservati clinicamente segni di flogosi bronchiale, e l'indagine funzionale, eseguita per mezzo di uno spirometro a secco (vitalograph) che ha consentito il rilievo del volume espiratorio massimo dopo il primo secondo (VEMS) e della capacità vitale forzata (CVF), ha in genere dato valori superiori ai corrispettivi teorici dedotti dagli appositi nomo-

grammi di Kamburoff e Weitowitz (Tab. 1). In media la differenza risulta altamente significativa per entrambi i parametri. Nelle stesse condizioni sperimentali sono stati esaminati, come gruppo di controllo, 20 soggetti « normali ». La media dei valori ottenuti, sia per il VEMS che per la CV, risulta praticamente sovrapponibile a quella dei corrispettivi valori teorici (Tab. 2).

Da queste indagini possiamo concludere che i discesisti da noi esaminati presentano dei volumi polmonari dinamici significativamente più alti dei corrispettivi teorici e di quelli appartenenti ad un gruppo

Tab. 1 - Valori registrati a riposo in 15 sciatori che hanno partecipato alla gara del KL (Cervinia, luglio 1976).

Soggetti Numero	Età	VEMS (ml)			CVF (ml)		
		Teorico	Trovato	%	Teorico	Trovato	%
1	24	4700	5970	+27	5400	6550	+21
2	24	4650	4800	+3	5350	5450	+2
3	25	4500	5600	+24	5180	6550	+26
4	24	5180	4500	-13	6050	5850	-3
5	26	4200	4900	+17	4800	5400	+13
6	26	5750	7300	+27	6800	7960	+17
7	31	4250	4450	+5	4850	5050	+4
8	32	3800	4950	+30	4350	5650	+30
9	22	4450	5500	+24	5050	6050	+20
10	19	4580	4800	+5	5180	5650	+9
11	24	4550	4800	+5	5200	5500	+6
12	21	4650	4250	-9	5300	5900	+11
13	24	5300	6250	+18	6200	7000	+13
14	35	4150	4900	+18	4900	5700	+16
15	21	4800	5050	+5	5500	5400	-2
M	25.20	4720	5200	+12.4	5340	5977	+12.20
SE	±1.13	±150	±208	±3.65	±158	±195	±2.52
t			3.46				4.89
P			<0.005				<0.001

Tab. 2 - Valori medi registrati durante lo svolgimento della gara del KL (Cervinia luglio 1976) in 20 soggetti non partecipanti.

	VEMS			CVF		
	Teorico	Trovato	%	Teorico	Trovato	%
M	4400	4950	+4.65	5075	5334	±4.95
SE	±125	±182	±2.23	±98	±207	±2.43
t		1.56			1.85	
P		N.S.			N.S.	

di controllo esaminato nelle stesse condizioni sperimentali. Il che autorizza a ritenere, in accordo alle premesse di cui sopra, che questi atleti, superdotati dal punto di vista ventilatorio, hanno conservato questa vantaggiosa prerogativa nel corso della loro attività, la quale può essere pertanto ritenuta indenne da rischio pneumologico. 9 di questi atleti sono stati esaminati anche immediatamente dopo la gara. E' stato osservato (Tab. 3) un lieve, non significativo miglioramento dei due parametri ventilatori. Questo tipo di sforzo non ha quindi alterato sensibilmente il complesso equilibrio dei fattori che regolano il calibro dell'albero tracheobronchiale ed in particolare il tono della sua muscolatura liscia.

In condizioni completamente diverse si trovano i ciclisti ed in particolare quelli impegnati in una corsa a tappe. Se noi osserviamo (Tab. 4) il picco di flusso espiratorio di 14 di questi atleti, esaminati

Tab. 3 - Valori medi registrati a riposo ed immediatamente dopo la gara del KL in sciatori (Cervinia, luglio 1976).

	VEMS (ml)			CVF (ml)		
	Riposo	Sforzo	%	Riposo	Sforzo	%
M	4922	5032	± 2.11	5683	5694	+0.22
SE	± 131	± 172	± 2.15	± 143	± 174	± 1.56
t	1.07			0.13		
P	N.S.			N.S.		

Tab. 4 - Valori medi registrati in 14 ciclisti a riposo durante il 59° giro d'Italia (tappe 10°, 11°, 12°).

Soggetti N.	Anni	PEFR (l/min)		Δ %
		Teorico	Trovato	
1	35	645	580	-10
2	32	645	600	-8
3	30	635	600	-6
4	34	640	500	-12
5	23	615	440	-28
6	25	635	620	-2
7	25	630	560	-11
8	28	642	560	-13
9	28	640	620	-3
10	27	635	605	-5
11	30	615	590	-4
12	24	625	625	0
13	26	618	620	0
14	26	636	565	-11
M	28.07	632	577	-8.07
SE	± 0.99	± 2.8	± 14	± 1.93
t			4.03	
P			<0.01	

a riposo prima della partenza di una delle tappe centrali, esattamente la 10^a, l'11^a e la 12^a, del 59° giro d'Italia (quello dell'anno scorso), vediamo che in nessuno di essi esso supera il corrispettivo valore teorico e che in ben 6 casi gli è inferiore del 10% o più. In media lo scarto risulta dell'8,7% e tale differenza si dimostra statisticamente significativa. Il picco di flusso espiratorio (PEFR) non è il migliore indice per valutare la pervietà delle vie aeree in quanto viene condizionato oltre che dalla loro geometria dall'entità dello sforzo dei muscoli espiratori. Se, infatti, lo sforzo non è costantemente massimale, si possono ottenere bassi valori di PEFR anche in presenza di vie aeree normalmente pervie. Tale parametro si presta quindi poco ad un'attendibile valutazione funzionale in soggetti scarsamente collaboranti; ma, evidentemente, nel nostro caso, questa possibilità non è da prendere in considerazione, in quanto tutti i soggetti si sono prestati volontariamente all'esame dopo essere stati opportunamente istruiti sulle modalità tecniche con cui esso andava condotto per essere valido. Inoltre, alcuni sono stati controllati nelle stesse condizioni sperimentali in due-tre occasioni con risultati sovrapponibili. Eliminata quindi la variabile sforzo espiratorio, possiamo assegnare al PEFR un valore analogo, anche se non sovrapponibile, a quello del VEMS. Conseguentemente diventa con buona approssimazione possibile il confronto fra i dati ottenuti nei discesisti e quelli ottenuti nei ciclisti durante il giro d'Italia.

Tale confronto dimostra che nei ciclisti il valore medio del rilievo funzionale lascia chiaramente intravedere un difetto ventilatorio di tipo ostruttivo. Non è purtroppo possibile da questo semplice dato funzionale precisare le componenti di questa leggera sindrome disventilatoria, per quanto alcuni elementi di ordine clinico lascino fondatamente presumere che entrino in gioco, in proporzioni di volta in volta variabili, la flogosi, l'ipersecrezione bronchiale e l'accentuazione del tono broncomotore.

Vediamo ora quali sono i principali meccanismi che favoriscono l'insorgenza dei fenomeni ostruttivi nei ciclisti durante una corsa a tappe e che ne condizionano la persistenza e spesso il progressivo aggravamento.

In un soggetto normale a riposo la ventilazione polmonare avviene in genere attraverso il naso. Tale tipo di respirazione offre il vantaggio di riscaldare e di umidificare l'aria inalata che, a livello dei turbinati, raggiunge rapidamente caratteristiche fisiche sovrapponibili a quelle dell'aria contenuta nella trachea e nei bronchi. Inoltre, le cavità nasali, per la loro particolare conformazione anatomica, riescono a trattenere le particelle più grossolane (diametro superiore a 10 μ g) sospese nell'aria, prevenendone l'azione irritante a livello della trachea e dei bronchi.

Un altro vantaggio rispetto alla respirazione attraverso la bocca è dato dalla riduzione dello spazio morto. L'unico punto a sfavore è rappresentato dalla maggiore resistenza delle vie nasali al flusso aereo. Comunque, viene largamente compensato dai lati favorevoli cui abbiamo sopra accennato. Sotto sforzo, però, la ventilazione aumenta e, superato un certo limite, che è stato visto corrispondere grosso modo a circa 40 l/min., avviene per via orale od oronasale. Se il soggetto man-

tenesse la bocca chiusa, la resistenza delle vie aeree nasali diverrebbe notevolissima e tale da comportare un elevato lavoro da parte dei muscoli respiratori che potrebbe tradursi in una ipoventilazione alveolare e compromettere gli scambi gassosi alveolo-capillari. Vale in proposito la pena di ricordare che in regime di flusso turbolento, quale è quello che caratterizza il passaggio dell'aria attraverso le cavità nasali, la resistenza delle vie aeree aumenta in ragione del quadrato della velocità e non della semplice velocità come nel flusso laminare. Respirando a bocca aperta il corridore riesce a ridurre il lavoro respiratorio, ma va incontro ad una serie di inconvenienti legati al mancato condizionamento dell'aria inalata. L'aria, non opportunamente riscaldata, umidificata e filtrata, giunge a contatto con la mucosa tracheo-bronchiale determinandone una irritazione più o meno intensa a seconda delle condizioni ambientali e delle caratteristiche fisiche del soggetto. I recettori irritativi bronchiali vengono in questo modo stimolati ed evocano in via riflessa, attraverso il vago, una reazione tussigena ed un incremento del tono broncomotore nonché un aumento della secrezione bronchiale. Se questi stimoli sono molto intensi e persistenti (ed in una corsa a tappe questa è la regola), si vengono in breve tempo a creare le premesse perché si instauri uno stato irritativo continuo delle vie aeree che rende più agevole l'impianto di processi infettivi, favoriti anche dal fatto che l'attività depuratrice mucociliare può risultare, per le cause suddette, fortemente menomata.

A controbilanciare l'ipertono vagale a livello bronchiale interviene sicuramente il simpatico, in parte direttamente, attraverso la liberazione di noradrenalina nelle giunzioni neuromuscolari, in parte indirettamente attraverso la liberazione di adrenalina in circolo dalla midollare surrenale. E' anche possibile che vi concorra il sistema purinergico, la cui stimolazione evoca nella trachea umana risposte inibitorie mediate molto verosimilmente dalla liberazione di ATP. Tuttavia gli studi in questo campo, per quanto concerne almeno l'apparato respiratorio, sono in fase inicialissima ed è pertanto azzardato trarne deduzioni affrettate. Altrettanto difficile è dire quale ruolo giochi in questo complesso meccanismo di regolazione del tono broncomotore il sistema delle prostaglandine (PG) in quanto, in questo settore, le scoperte si susseguono a ritmo incalzante sovvertendo regolarmente ogni tentativo di sistematizzazione delle nozioni in nostro possesso. Sappiamo che le PGE e molto probabilmente le prostaciline, di recentissima scoperta, hanno un'azione broncodilatatrice, mentre la PGF_{2α}, gli endoperossidi ed il trombossano A₂ hanno un'azione opposta, ma non è ancora possibile stabilire quali siano i rapporti di forza di questi ormoni locali a livello delle varie strutture dell'albero respiratorio.

E' comunque assodato che, in condizioni fisiologiche, sotto sforzo muscolare dinamico, l'equilibrio, per effetto probabilmente dell'iperincretazione adrenalinica e noradrenalinica, si sposta a favore di quei fattori che favoriscono il rilasciamento della muscolatura liscia bronchiale. Tale broncodilatazione risulta vantaggiosa in quanto mette l'organismo in condizioni di far fronte in maniera più agevole all'aumentato lavoro ventilatorio. Se però gli stimoli irritativi persistono, il tono vagale viene

progressivamente esaltato in una specie di circolo vizioso in cui i recettori irritativi che stimolano le fibre afferenti del vago vengono a loro volta sensibilizzati dall'ipertono della muscolatura bronchiale che esso induce, col risultato che l'azione broncodilatatrice del simpatico viene in parte od in tutto neutralizzata. A ciò si aggiunga che la flogosi bronchiale potrebbe portare, in analogia a quanto si ritiene si verifichi nell'asma bronchiale, ad un blocco parziale dei beta₂recettori bronchiali, consentendo alla esigua popolazione degli alfa-recettori simpatici (ad azione broncoconstrittiva) di mettersi in evidenza e di controbilanciare od addirittura, col concorso delle efferenze costrittive vagali, superare l'attività residua dei beta₂. Con questo meccanismo, almeno in parte, si spiega la patogenesi del broncospasmo da sforzo negli asmatici. Nei ciclisti fortunatamente solo in casi eccezionali si potrà arrivare a questi estremi che impongono l'immediato abbandono della competizione. In cinque atleti in corsa (Tab. 5) abbiamo potuto constatare una signi-

Tab. 5 - Valori medi registrati immediatamente prima, durante e 2-3 ore dopo la 10^a tappa (Roccaraso-Terni) del 59° giro d'Italia in 5 corridori.

	PEFR (l/min)		
	Prima	Durante	Dopo
M	544	596	568
SE	±32	±26	±33
t	—	6.5	2.59
P	—	<0.005	N.S.

ficativa broncodilatazione. Non possiamo escludere che, almeno in qualcuno di essi, siano intervenuti a ridurne l'entità quei fattori cui abbiamo pocanzi accennato.

In definitiva, i pochi e semplici rilievi funzionali effettuati nei ciclisti durante il 59° giro d'Italia e le considerazioni patogenetiche ora abbozzate lasciano chiaramente intravedere la natura del problema ma non sono sufficienti a precisarne in dettaglio i termini. Di conseguenza, in questa fase, è impossibile suggerire appropriati rimedi. Per arrivare a questo pensiamo sia opportuno un programma di ricerche che preveda fra l'altro:

a) la valutazione della reale incidenza dei fenomeni ostruttivi ed iperreattivi bronchiali in un campione rappresentativo della popolazione ciclistica;

b) la precisazione, mediante una batteria quanto più completa possibile di tests, delle caratteristiche della sindrome disventilatoria (interessamento delle grandi e/o delle piccole vie aeree, reversibilità pronta, reversibilità a distanza, ecc.);

c) l'accertamento della reattività bronchiale a stimoli aspecifici (nebbia di H₂O, aria fredda, ecc.);

d) la ripetizione di tutti questi test in diversi periodi dell'anno allo scopo principalmente di appurare se i fenomeni irritativi o francamente flogistici bronchiali e le alterazioni funzionali che essi sostengono persistono, sia pure in forma attenuata, anche nei mesi di relativa inattività.

Sulla base delle informazioni così ottenute, si potrà passare in un secondo tempo allo studio delle misure profilattiche e degli interventi terapeutici. E a questo proposito si dovrà prendere in considerazione l'impiego di tutti quei farmaci in grado di elidere lo spasmo dei bronchi e/o di attenuarne la iperreattività. Cito il disodiocromoglicato, i β_2 -stimolanti, i teofillinici, gli atropinosimili. Chiaramente, non dovranno essere trascurati gli antibiotici, il cui uso si impone in tutte le forme a sicura componente infettiva ed i fluidificanti del secreto bronchiale di cui va, comunque, tenuto sempre presente il ruolo complementare. Solo impostando il discorso in questa maniera, discorso che ovviamente può essere esteso ad altre discipline sportive, sarà possibile, a nostro modesto avviso, superare certi anacronistici empirismi e mettersi al passo con quelle che sono le esigenze della pneumologia moderna in questo settore.

Gli Autori ringraziano vivamente la Also Lab. di Milano per aver messo a loro disposizione quanto era necessario per effettuare queste indagini.