

SCREENING E TRATTAMENTO DELL'IPERTENSIONE ARTERIOSA IN UN'AREA RURALE DEL RWANDA

Isabella Hunjan, Clara Stroppa, Alice Umulisa, Franco Muggli

Ricevuto: 01.06.2026
revisionato: 08.06.2026
accettato: 08.06.2026

© The Author(s) 2026

Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution–NonCommercial–NoDerivatives License.

ISSN print: 1421-1009
ISSN online: 3042-6138

DOI: 10.63648/6gnnrx57

Un'eccellenza ticinese per l'Africa
Tribuna Medica Ticinese raccomanda caldamente la lettura di questo articolo, nato dall'instancabile impegno del collega Franco Muggli, senza il quale quest'opera non avrebbe visto la luce. Non sorprende che la World Hypertension League, istituzione capofila nella prevenzione dell'ipertensione su scala globale, abbia voluto tributargli un premio speciale, il "Regional Excellence Award in Population Hypertension Control in Low Resource Settings".

Riassunto

L'ipertensione arteriosa rappresenta una rilevante sfida di salute pubblica anche nelle aree rurali remote dell'Africa subsahariana. Nel settore di Mata del distretto di Nyaruguru in Rwanda, l'Associazione Mabawa – Ali per l'Africa ha avviato un programma di screening e trattamento dell'ipertensione. Il progetto si è basato sul coinvolgimento di operatori sanitari e supervisori



Fig 1: (A) Il villaggio di Nyamyumba, nel settore di Mata, con il tipico paesaggio collinare del Rwanda meridionale, caratterizzato da una successione di verdi rilievi intervallati da vallate coltivate. Le colline, intensamente utilizzate per l'agricoltura, ospitano abitazioni sparse e piccoli nuclei rurali. (B) Attività di screening dell'ipertensione condotte da operatori sanitari di comunità appositamente formati. (C) L'infermiera specializzata nella sorveglianza dell'ipertensione arteriosa (in piedi a sinistra) assieme a due donne che hanno partecipato al progetto. (D) Misurazione domiciliare della pressione arteriosa effettuata dal team del progetto ipertensione.

formati, sotto la supervisione di un'infermiera e di un medico specializzati in ipertensione. Lo screening comunitario ha coinvolto 7203 adulti, circa la metà della popolazione locale, documentando valori pressori elevati nel 12% dei partecipanti, con un incremento associato all'età. Nei soggetti con ipertensione confermata è stata introdotta una terapia con combinazione a dose fissa di amlodipina, idroclorotiazide e olmesartan, assunta una volta al giorno. Tra i pazienti aderenti al trattamento, il controllo pressorio è stato raggiunto nel 94% dei casi a quattro mesi, nell'83% a 24 mesi. I dati di questo progetto indicano che programmi di screening, formazione locale e accesso a terapie antipertensive combinate possono consentire un efficace controllo dell'ipertensione anche in contesti rurali remoti.

Introduzione

Nel 1994 il Rwanda è stato teatro di un tragico genocidio che è costato la vita a circa un milione di persone, pari a oltre il 10% della sua popolazione [1]. Da allora il Paese ha intrapreso un

percorso di ricostruzione, raggiungendo progressi significativi in ambito economico, sociale e sanitario grazie all'impegno della popolazione, delle istituzioni locali e al sostegno internazionale [2, 3]. In questo contesto opera dal 2005 l'Associazione Mabawa – Ali per l'Africa di Vezia, attiva nel distretto di Nyaruguru con progetti di sviluppo integrato che spaziano dall'agricoltura al microcredito, fino alla creazione di un campus scolastico. Dal 2017 l'Associazione ha coinvolto un medico internista ticinese con l'obiettivo di promuovere anche la salute della popolazione. Le esperienze cliniche maturate sul territorio hanno confermato come anche in Rwanda le patologie cardiovascolari stiano superando le malattie infettive come causa principale di morbidità e mortalità [2-4]. È emersa fin da principio una prevalenza rilevante di ipertensione arteriosa anche in un contesto rurale remoto, caratterizzato da bassa prevalenza di sovrappeso, stili di vita attivi e ridotto consumo di sale. È stato quindi avviato un progetto di diagnosi e trattamento dell'ipertensione nel settore di Mata,

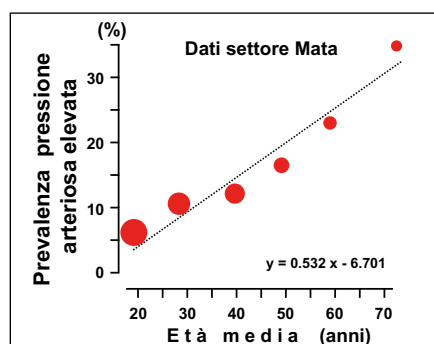


Fig 2: Prevalenza di ipertensione arteriosa in funzione dell'età nel settore Mata del Distretto di Nyaruguru (Rwanda). La dimensione dei cerchi è proporzionale al numero di partecipanti esaminati in ciascuna classe di età.

nel distretto di Nyaruguru, in collaborazione con l'autorità sanitaria nazionale (Rwanda Biomedical Centre), la Società Svizzera d'Ipertensione, le Università degli Studi di Milano-Bicocca e della Svizzera Italiana, la World Hypertension League e specialisti della Società Europea d'Ipertensione. Il presente lavoro riassume i risultati ottenuti finora, già oggetto di tre pubblicazioni [5-7].

Esperienze

Il progetto si è articolato in due fasi principali: uno screening comunitario della pressione arteriosa e il successivo avvio di un programma terapeutico farmacologico.

• Screening comunitario

Allo screening hanno partecipato oltre 7000 adulti, corrispondenti a circa il 50% della popolazione del settore di Mata (Fig 1). L'attività è stata condotta da circa 20 operatori sanitari di comunità e cinque supervisori formati per il progetto, con il supporto di un'infermiera formata nella sorveglianza dell'ipertensione e sotto la supervisione del medico internista svizzero, titolare della certificazione in ipertensione della European Society of Hypertension. La pressione è stata misurata mediante un dispositivo oscillometrico automatizzato (OMRON modello IT-HEM-7322-E) dotato di bracciale Intelli Wrap (HEM-FL31-E), secondo le raccomandazioni della European Society of Hypertension. I valori pressori sono

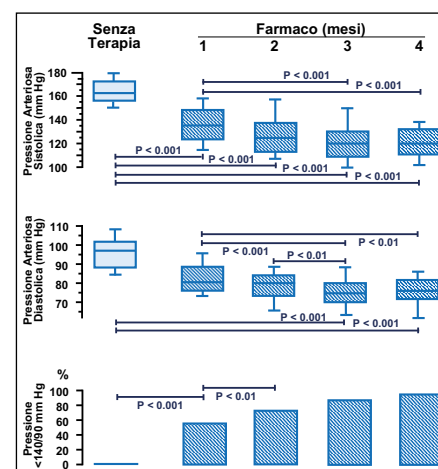


Fig 3: Trattamento dell'ipertensione arteriosa con una combinazione a dose fissa di tre farmaci (amlodipina, olmesartan e idroclorotiazide) assunta una volta al giorno per 4 mesi in 79 individui ipertesi. Sono riportate la pressione arteriosa sistolica e diastolica e la percentuale di pazienti con pressione arteriosa normalizzata. I dati pressori sono presentati mediante diagrammi a scatola e baffi: il riquadro rappresenta il 25°–75° percentile, la linea centrale la mediana e i baffi il 10°–90° percentile.

stati classificati in quattro categorie [8]: normale (<140/90 mmHg), ipertensione di grado 1 (140–159/90–99 mmHg), grado 2 (160–179/100–109 mmHg) e grado 3 (≥180/110 mmHg). La prevalenza di valori pressori elevati è risultata pari al 12% (Tab 1), senza differenze tra i sessi ma con un chiaro incremento associato all'età (Fig 2). Il 95% dei soggetti con pressione elevata non era consapevole della propria condizione. L'indice di massa corporea risultava solo lievemente superiore nei pazienti ipertesi rispetto ai normotesi, in una popolazione complessivamente magra, nella quale soltanto l'11% dei partecipanti presentava un indice di massa corporea ≥25.0 kg/m². È stata inoltre osservata una correlazione significativa, benché debole, tra indice di massa corporea e valori pressori. Tra i 863 soggetti con pressione elevata, 697 (81%) presentavano un'ipertensione di grado 1, 134 (16%) di grado 2 e 32 (3.7%) di grado 3. Questi dati suggeriscono che l'ipertensione sia presente anche in popolazioni ru-

	Pressione arteriosa	
	Normale	Elevata
N (%)	6340 (88)	863 (12)
Femmine : Maschi	3469 (55) : 2871 (45)	488 (57) : 375 (43)
Età, anni	30 [20-44]	46* [32-61]
Peso, kg	56 [50-62]	58* [51-64]
Statura, m	1.62 [1.56-1.68]	1.62 [1.56-1.68]
Body mass index, kg/m²		
Valore	21.2 [19.5-23.1]	21.7* [20.0-23.7]
≥25.0	688 (11)	129* (14)
Pressione arteriosa, mm Hg		
Sistolica	116 [108-124]	144 [137-153]
Diastolica	73 [68-79]	91 [84-95]

* P<0.0001.

Tab 1: Caratteristiche di 7203 individui sottoposti a screening pressorio nel Settore Mata del Distretto di Nyaruguru (Rwanda). I dati sono presentati come frequenza (con percentuale) oppure come mediana [con intervallo interquartile].

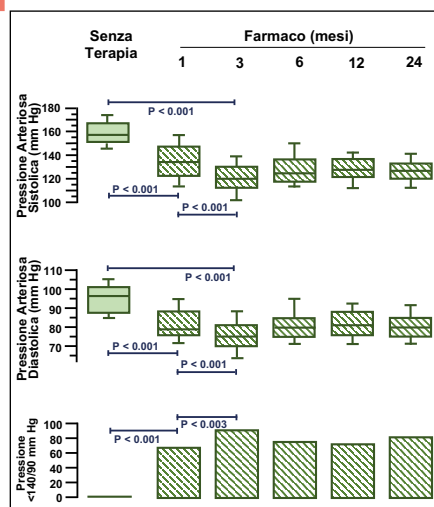


Fig 4: Trattamento dell'ipertensione arteriosa con una combinazione a dose fissa di tre farmaci (amlodipina, olmesartan e idroclorotiazide) assunta una volta al giorno per 24 mesi in 57 individui ipertesi. Sono riportate la pressione arteriosa sistolica e diastolica e la percentuale di pazienti con pressione arteriosa normalizzata. I dati pressori sono presentati mediante diagrammi a scatola e baffi: il riquadro rappresenta il 25°–75° percentile, la linea centrale la mediana e i baffi il 10°–90° percentile.

rali relativamente giovani e con bassa prevalenza di sovrappeso, in linea con quanto osservato in altre regioni dell'Africa subsahariana.

• Interventi terapeutici

I dati qui riportati sono stati raccolti in un contesto rurale remoto, quasi privo di mezzi di trasporto motorizzato e quindi caratterizzato da bassa sedentarietà, in una popolazione prevalentemente normopeso e in una regione con consumo di sale inferiore a 2 grammi al giorno [9]. Si è dunque ritenuto opportuno non limitarsi a enfatizzare le modifiche dello stile di vita raccomandate per la prevenzione e il trattamento dell'ipertensione, quali ridotto consumo di sale, controllo del peso, attività fisica regolare, limitazione del consumo di alcol e cessazione del fumo, ma anche introdurre un trattamento farmacologico antipertensivo [6, 7].

In Europa e Nord America la terapia

antipertensiva viene sempre più spesso iniziata con una combinazione a dose fissa di due o tre farmaci assunta una volta al giorno, poiché l'associazione di molecole con meccanismi d'azione differenti consente una riduzione pressoria più efficace, con minori effetti collaterali rispetto a dosi elevate di un singolo farmaco [8]. Anche a Mata è stata adottata questa strategia, utilizzando una combinazione contenente un calcio-antagonista, l'amlodipina, un diuretico, l'idroclorotiazide e un sartano, l'olmesartan [10].

La combinazione farmacologica è stata prescritta a 96 individui nei quali la diagnosi di ipertensione non complicata era stata confermata dopo un secondo screening [6]. Le donne in età fertile sono state incluse solo dopo un test di gravidanza negativo. Settantanove pazienti hanno aderito con costanza al protocollo terapeutico, mentre 17 hanno interrotto il follow-up. Tra i pazienti aderenti, il controllo pressorio (<140/90 mmHg) è stato raggiunto progressivamente: nel 56% dei casi dopo un mese, nel 78% dopo due mesi, nell'87% dopo tre e nel 94% dopo quattro mesi. Il trattamento è risultato molto ben tollerato (Fig 3).

Sono stati inoltre analizzati i dati di 57 pazienti con ipertensione trattati per 24 mesi con la stessa combinazione [7]. In questi individui, valori pressori <140/90 mmHg sono stati raggiunti in 37 casi (65%) dopo un mese, in 51 (89%) dopo tre mesi, in 44 (77%) dopo sei mesi, in 43 (75%) dopo 12 mesi e in 47 (83%) dopo 24 mesi. Anche in questa esperienza la terapia si è dimostrata ben tollerata durante l'intero periodo di osservazione (Fig 4).

Discussione e prospettive

I dati presentati suggeriscono alcune considerazioni. Anzitutto, l'ipertensione è frequente anche in aree rurali remote dell'Africa subsahariana caratterizzate da bassa prevalenza di sovrappeso, scarsa sedentarietà e li-

mitato consumo di sale [9]. Questo suggerisce che fattori diversi da quelli tradizionali contribuiscano alla sua prevalenza.

In secondo luogo, i soggetti ipertesi dell'Africa subsahariana meriterebbero ulteriori approfondimenti clinici e cardiovascolari, includendo, oltre ai parametri tradizionali, il monitoraggio pressorio delle 24 ore, l'elasticità arteriosa e l'imaging vascolare [11].

Un terzo aspetto riguarda il trasferimento di competenze. Il progetto è stato reso possibile dall'attività di operatori sanitari e supervisori appositamente formati, coordinati da un'infermiera autoctona specializzata nella sorveglianza dell'ipertensione e da un medico specialista in ipertensione. Per garantirne la sostenibilità, queste competenze dovranno essere progressivamente trasferite a professionisti ruandesi.

Infine, le combinazioni fisse di farmaci in assunzione giornaliera si sono dimostrate efficaci e con ottima aderenza sia in Rwanda sia in altri Paesi dell'Africa subsahariana [12,13]. La limitata disponibilità e il costo ancora elevato rappresentano tuttavia importanti ostacoli alla diffusione di questa strategia terapeutica. Nei Paesi ad alto reddito, la triplice terapia antipertensiva è generalmente accompagnata dal monitoraggio di sodio e potassio. Limitazioni strutturali proprie del contesto rurale remoto subsahariano ne hanno impedito il controllo sistematico, effettuato solo in alcuni casi.

Screening and treatment of arterial hypertension in rural Rwanda

Abstract

Arterial hypertension is an increasing health challenge also in rural areas of sub-Saharan Africa. In Mata Sector, Nyaruguru District, Rwanda, the Associazione Mabawa – Ali per l'Africa launched a community-based hypertension screening and treatment program. The initiative relied

on trained community health workers and supervisors operating under the guidance of a nurse specialized in hypertension surveillance and a physician with expertise in hypertension management. A total of 7,203 adults, representing approximately half of the local population, participated in the screening program. Elevated blood pressure was identified in 12% of participants, with prevalence increasing markedly with age. Individuals with confirmed hypertension were offered once-daily treatment with a fixed-dose combination of amlodipine, hydrochlorothiazide, and olmesartan. Blood pressure control was achieved in 94% after four months of treatment and was maintained in 83% at 24 months. These findings suggest that structured screening programs, local healthcare worker training, and access to fixed-dose antihypertensive combinations can achieve effective blood pressure control even in remote rural areas.

Keywords: arterial hypertension, rural, single-pill combination, Sub-Saharan Africa

Bibliografia:

- Hall P. Genocide in Rwanda. *BMJ*. 1994;309(6964):1305.
- Julius N, John M, Emmanuel N. Public health achievements in Rwanda: A 21st century transformation. *Public Health Chall*. 2026;5:e70225.
- Tan EML, Zeebari Z, Eriksson A. Understanding health system reconstruction in conflict-affected states: a repeated cross-sectional study of healthcare coverage trends in Rwanda. *BMC Health Serv Res*. 2026;26(1):489.
- Parati G, Lackland DT, Campbell NRC, Owolabi MO, Bavuma C, Mamoun Beheiry H, Dzudie A, Ibrahim MM, El Aroussy W, Singh S, Varghese CV, Whelton PK, Zhang XH; World Hypertension League. How to improve awareness, treatment, and control of hypertension in Africa, and how to reduce its consequences: a call to action from the World Hypertension League. *Hypertension*. 2022;79(9):1949-1961.
- Stroppa C, Hunjan I, Umulisa A, Irebe B, Parati G, Bianchetti MG, Muvunyi B, Ntaganda E, Sinaburaga V, Radovanovic D, Lava SAG, Muggli F. Single-pill, triple anti-hypertensive therapy in rural Sub-Saharan Africa: preliminary experience. *Cardiol Ther*. 2024;13(2):431-442.
- Hunjan I, Umulisa A, Parati G, Bianchetti MG, Milani GP, Muvunyi B, Ntaganda E, Radovanovic D, Stroppa C, Suter P, Muggli F. Blood pressure screening in Mata Sector, a rural area of Rwanda. *J Hum Hypertens*. 2025;39(2):131-138.
- Hunjan I, Stroppa C, Umulisa A, Parati G, Bianchetti MG, Muvunyi B, Mucyo W, Ntaganda E, Lava SAG, Muggli F. 24-month single-pill, triple antihypertensive therapy in rural Rwanda. *Blood Press*. 2026;35(1):2635838.
- Mancia G, Kreutz R, Brunström M, Burnier M, Grassi G, Januszewicz A, Muiesan ML, Tsoufifis K, Agabiti-Rosei E, Algharably EAE, Azizi M, Benetos A, Borghi C, Hitij JB, Cifkova R, Coca A, Cornelissen V, Cruickshank JK, Cunha PG, Danser AHJ, Pinho RM, Delles C, Dominiczak AF, Dorobantu M, Doumas M, Fernández-Alfonso MS, Halimi JM, Járαι Z, Jelakovic B, Jordan J, Kuznetsova T, Laurent S, Lovic D, Lurbe E, Mahfoud F, Manolis A, Miglinas M, Narkiewicz K, Niiranen T, Palatini P, Parati G, Pathak A, Persu A, Polonia J, Redon J, Sarafidis P, Schmieder R, Spronck B, Stabouli S, Stergiou G, Taddei S, Thomopoulos C, Tomaszewski M, Van de Borne P, Wanner C, Weber T, Williams B, Zhang ZY, Kjeldsen SE. 2023 ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension: Endorsed by the International Society of Hypertension (ISH) and the European Renal Association (ERA). *J Hypertens*. 2023;41(12):1874-2071.
- Powles J, Fahimi S, Micha R, Khatibzadeh S, Shi P, Ezzati M, Engell RE, Lim SS, Danaei G, Mozaffarian D; Global Burden of Diseases Nutrition and Chronic Diseases Expert Group (NutriCoDE). Global, regional and national sodium intakes in 1990 and 2010: a systematic analysis of 24 h urinary sodium excretion and dietary surveys worldwide. *BMJ Open*. 2013;3(12):e003733.
- Burnier M, Redon J, Volpe M. Single-pill combination with three antihypertensive agents to improve blood pressure control in hypertension: focus on olmesartan-based combinations. *High Blood Press Cardiovasc Prev*. 2023;30(2):109-121.
- Boutouyrie P, Chowienzyk P, Humphrey JD, Mitchell GF. Arterial stiffness and cardiovascular risk in hypertension. *Circ Res*. 2021;128(7):864-886.
- Ojji DB, Salam A, Sani MU, Ogah OS, Schutte AE, Huffman MD, Pant R, Ghosh A, Dhurjati R, Lakshmi JK, Ripiye NR, Orji IA, Kana SA, Abdussalam T, Olawumi AL, Alfa IM, Orimolade OA, Ajayi MO, Rodgers A. Low-dose triple-pill vs standard-care protocols for hypertension treatment in Nigeria: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2024;332(13):1070-1079.
- Mapesi H, Rohacek M, Vanobberghen F, Gupta R, Wilson HI, Lukau B, Amstutz A, Lyimo A, Muhairwe J, Senkoro E, Byakuzana T, Nkouabi J, Mbunda G, Siru J, Tarr A, Ramapepe E, Mphunyan M, Oehri J, Nemtsova V, Yan X, Bresser M, Glass TR, Paris DH, Fink G, Gingo W, Labhardt ND, Burkard T, Weissner M. Treatment strategies to control blood pressure in people with hypertension in Tanzania and Lesotho: a randomized clinical trial. *JAMA Cardiol*. 2025;10(4):321-333 (Erratum in: *JAMA Cardiol*. 2025;10(4):402)

Affiliazioni

Dr.ssa med. Isabella Hunjan
Istituto di medicina di famiglia, Facoltà di scienze biomediche, Università della Svizzera Italiana, Lugano, Svizzera; Servizio di Chirurgia Generale e Viscerale, Ospedale Regionale di Lugano, Ente Ospedaliero Cantonale, Lugano, Svizzera

Dr.ssa med. Clara Stroppa
Istituto di medicina di famiglia, Facoltà di scienze biomediche, Università della Svizzera italiana, Lugano, Svizzera; Istituto Cardiocentro Ticino, Ente Ospedaliero Cantonale, Lugano, Svizzera

Alice Umulisa
Infermiera specializzata nella sorveglianza dell'ipertensione arteriosa, Centro sanitario di Nyamyumba, Distretto di Nyaruguru, Rwanda

Dr. med. Franco Muggli
Specialista FMH in medicina interna generale e specialista ESH in ipertensione, Istituto di medicina di famiglia, Facoltà di scienze biomediche, Università della Svizzera italiana, Lugano, Svizzera

Autore corrispondente: Franco Muggli,
e-mail: fmuggli@bluewin.ch

Dichiarazioni

- Tutti gli autori hanno partecipato alla preparazione del lavoro e ne hanno approvato la versione finale.
- Approvazione etica: i dati riassunti in questo lavoro sono stati raccolti previa approvazione del Rwanda National Ethics Committee (RNEC 752/RNEC/2019) e della Rwanda Food and Drug Administration.
- Sponsorizzazione: Associazione Mabawa – Ali per l'Africa (Vezi); Fondazione per la cura e la ricerca delle malattie cardiovascolari (Bellinzona); SHK Stiftung für Herz- und Kreislauferkrankheiten (Hergiswil); Società Svizzera d'ipertensione.
- Conflitti di interesse: nessuno.
- Intelligenza artificiale: Per l'editing linguistico del testo ci si è avvalsi del supporto di strumenti di intelligenza artificiale generativa.

CONSUMO DI SODIO E POTASSIO IN TICINO: UNO STUDIO DI POPOLAZIONE

Sarah Polacsek, Sébastien Sare, Luca Gabutti

Ricevuto: 23.04.2026
revisionato: 16.06.2026
accettato: 16.06.2026

© The Author(s) 2026

Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution–NonCommercial–NoDerivatives License.

ISSN print: 1421-1009
ISSN online: 3042-6138

DOI: 10.63648/vtldr0g50

Riassunto

Il rapporto sodio/potassio urinario rappresenta un indicatore sia dell'apporto nutrizionale dei due elettroliti sia del rischio cardiovascolare. Sesso ed età possono influenzarlo. Lo studio ha lo scopo di valutare il consumo di sodio e potassio nella popolazione ticinese mediante escrezione urinaria e confrontarlo con la letteratura disponibile e le raccomandazioni OMS. Sono stati valutati 1'037 soggetti adulti (567 donne e 470 uomini), confrontando sodiuria, potassiuria e rapporto sodio/potassio tra i sessi. Sono state inoltre eseguite correlazioni lineari e regressioni lineari multiple per valutare l'associazione tra rapporto sodio/potassio, sesso, età e body mass index. Le donne presentavano sodiuria (7.2 ± 3.0 vs 9.5 ± 3.4 g NaCl/die), potassiuria (2.2 ± 0.8 vs 2.7 ± 0.9 g K/die) e rapporto sodio/potassio (2.29 ± 0.96 vs 2.53 ± 1.35) inferiori rispetto agli uomini ($p < 0.001$). All'analisi multivariata, il sesso maschile risultava associato a un maggiore rapporto sodio/potassio ($\beta = 0.221$; $p = 0.003$), mentre il body mass index non mostrava un'associazione significativa. I

valori medi di escrezione urinaria di sodio superavano le raccomandazioni OMS (<5 g NaCl/die) in entrambi i sessi, mentre i valori di escrezione urinaria di potassio risultavano inferiori ai valori raccomandati (≥ 3.5 gK/die). Il consumo di sodio e potassio nella popolazione ticinese risulta rispettivamente superiore e inferiore alle raccomandazioni OMS, in linea con quanto riportato nella letteratura svizzera ed europea. Il rapporto sodio/potassio, in particolare nel sesso maschile, appare a sua volta al di sopra del raccomandato. Questi risultati supportano l'importanza di promuovere modelli alimentari caratterizzati da un minor consumo di prodotti trasformati, ricchi di sodio, e da un maggiore apporto di alimenti freschi, ricchi di potassio.

Introduzione

Sodio e potassio sono minerali essenziali con funzioni complementari; alterazioni del loro equilibrio possono avere importanti effetti sulla salute [1]. Il sodio, principale catione extracellulare, mantiene la volemia, è quasi totalmente assorbito nell'intestino ed è eliminato dai reni (90-95%) [2]. Il potassio, principale catione intracellulare, è cruciale per l'equilibrio acido-base e per la funzione muscolare cardiaca e scheletrica; e analogamente al sodio, è assorbito nell'intestino (85-90%), e eliminato principalmente dai reni [1].

I due minerali sono interconnessi tramite la Na^+/K^+ -ATPasi e meccanismi di regolazione renali; un alto apporto di sodio in particolare aumenta l'escrezione di potassio [2]. Il sodio alimentare proviene soprattutto da cibi processati (in particolare pane e prodotti da forno), mentre gli alimenti freschi ne contengono poco; il consumo ha radici culturali ed è legato alle condizioni socioeconomiche [3]. Il potassio è abbondante negli alimenti freschi (verdura, frutta, tuberi, cereali integrali, latticini), ma si riduce con la trasformazione industriale [1].

L'eccesso di sodio è associato a ipertensione, malattie cardiovascolari e a un aumento nella mortalità, mentre il potassio ha effetti protettivi, più visibili nelle donne, principalmente via vasodilatazione e promozione dell'escrezione di sodio [1,2,4,5]. L'OMS raccomanda <2 g/die di sodio (≈ 5 g di sale da cucina) e ≥ 3.5 g/die di potassio, con aggiustamenti secondo comorbidità e terapia farmacologica [1,2]. Il rapporto sodio/potassio raccomandato approssima 1, in quanto valori superiori aumentano il rischio cardiovascolare [1,2,6].

Lo studio ha l'obiettivo di valutare il consumo di sodio e potassio nella popolazione ticinese, misurato attraverso l'escrezione urinaria, e di confrontarlo con i dati della letteratura a livello svizzero, europeo ed extra-europeo, nonché con le raccomandazioni dell'OMS. A differenza degli studi precedenti, il TEST study si riferisce a un campione più grande e potenzialmente maggiormente rappresentativo della popolazione Ticinese e grazie al confronto con lo Swiss Salt Study, offre l'occasione di documentare l'evoluzione nel tempo dei consumi nella nostra area geografica [7].

Materiale e metodi

Lo studio ha incluso adulti residenti nel Canton Ticino. È stato utilizzato un campionamento casuale semplice, tenendo conto del sesso, del luogo di residenza, e dell'età. I probandi sono stati sottoposti a una valutazione standardizzata dell'escrezione di sodio e di potassio nell'urina delle 24 ore, raccogliendo nel contempo dati demografici ed antropometrici. Dei 1400 invitati, 1202 (86%) hanno accettato di partecipare allo studio. L'introito di sodio e potassio è stato stimato a partire dall'urina delle 24 ore, metodo che presenta alcuni limiti riferiti in particolare all'accuratezza della raccolta, ma che è considerato il Gold Standard [2,8].

Analisi statistica

Le variabili continue sono state presentate come media $\pm$ deviazione standard (DS). Le differenze tra i sessi sono state valutate mediante t-test a due code per campioni indipendenti. Le associazioni tra il rapporto sodio/potassio e le variabili continue (età e BMI) sono state analizzate mediante correlazione lineare e regressione lineare semplice, stratificate per sesso. Per identificare i determinanti indipendenti del rapporto sodio/potassio è stata condotta un'analisi di regressione lineare multipla, includendo sesso, età e BMI come variabili indipendenti. Un valore di $p < 0.05$ è stato considerato statisticamente significativo. Tutte le analisi sono state eseguite con RStudio.

Risultati

Sono stati inclusi nell'analisi finale 1'037 soggetti adulti, di cui 567 donne (54.7%) e 470 uomini (45.3%).

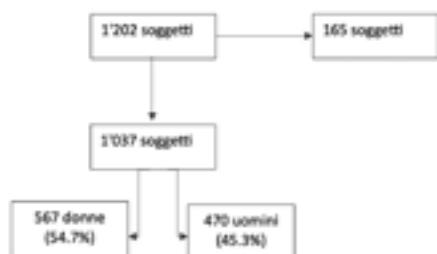


Fig 1: Diagramma di flusso della selezione dei partecipanti. Su 1'202 soggetti inizialmente valutati, 165 sono stati esclusi per dati mancanti o incompleti, per un campione finale di 1'037 soggetti (567 donne, 54.7%; 470 uomini, 45.3%).

Le caratteristiche del campione e il confronto tra i sessi sono riportati nella Tabella 1. Le donne presentavano valori inferiori di sodiuria, potassiuria e rapporto sodio/potassio rispetto agli uomini.

Nelle donne, il rapporto sodio/potassio presentava una correlazione positiva molto debole con il BMI ($r = 0.08$;

Variabile	Donne (n=567)	Uomini (n=470)	Differenza media (IC 95%)	p-value
Età (anni)	49.4 $\pm$ 13.8	51.1 $\pm$ 13.5	1.7 (0.05-3.37)	0.044
Body mass index (kg/m ²)	24.2 $\pm$ 4.5	26.3 $\pm$ 3.9	2.1 (1.61-2.64)	<0.001
Sodiuria (g NaCl/die)	7.2 $\pm$ 3.0 (6.7)	9.5 $\pm$ 3.4 (9.4)	2.3 (1.9-2.7)	<0.001
Potassiuria (g/die)	2.2 $\pm$ 0.8 (2.1)	2.7 $\pm$ 0.9 (2.6)	0.5 (0.4-0.6)	<0.001
Rapporto sodio/potassio	2.29 $\pm$ 0.96	2.53 $\pm$ 1.35	0.24 (0.10-0.39)	0.001

Tab 1: Caratteristiche del campione e confronto tra i sessi.

IC 95% 0.00–0.16), ma non con l'età. Negli uomini, al contrario si osservava una correlazione negativa debole tra il rapporto sodio/potassio e l'età ($r = -0.13$; IC 95% -0.21 – -0.04), ma non con il BMI.

I modelli di regressione lineare semplice mostravano bassi coefficienti di determinazione: nelle donne, l' R^2 era pari a 0.001 per l'età e 0.007 per il BMI; negli uomini, rispettivamente 0.016 e <0.001.

Nel modello multivariato, il sesso maschile risultava associato a un rapporto sodio/potassio più elevato ($\beta = 0.221$; IC 95% 0.076–0.366; $p = 0.003$), mentre l'età mostrava un'associazione inversa di modesta entità ($\beta = -0.007$; IC 95% -0.013 – -0.002; $p = 0.006$). Il BMI non vi risultava significativamente associato ($p = 0.073$). Il modello complessivo spiegava una quota limitata della variabilità del rapporto sodio/potassio ($R^2 = 0.019$; R^2 corretto = 0.017).

I valori di escrezione urinaria osservati nel TEST study sono stati confrontati con quelli riportati in altri studi nazionali e internazionali (Tab 2). Il consumo di sodio nella popolazione ticinese risultava comparabile a quello osservato nelle principali raccolte dati svizzere, europee e nordamericane. I valori medi di escrezione urinaria di sodio e di potassio, si confermavano rispettivamente superiori e inferiori alle raccomandazioni OMS (<5 gNaCl/die e ≥ 3.5

gK/die) in entrambi i sessi.

Discussione

Lo studio ha evidenziato differenze tra i sessi nelle caratteristiche antropometriche e nell'escrezione urinaria di sodio e potassio. In entrambi i sessi si è osservata un'assunzione di sodio superiore e di potassio inferiore alle raccomandazioni OMS, delineando un profilo nutrizionale potenzialmente sfavorevole dal punto di vista cardiovascolare. Il rapporto sodio/potassio risultava mediamente più elevato negli uomini, sebbene la differenza osservata fosse quantitativamente contenuta. Le analisi hanno mostrato associazioni deboli tra il rapporto Na/K e le variabili esaminate: l'età è risultata inversamente associata in modo modesto, mentre il BMI non è emerso come determinante indipendente. Il basso coefficiente di determinazione osservato nei modelli indica inoltre che i parametri considerati spiegano solo una quota limitata della variabilità del rapporto sodio/potassio, suggerendo un ruolo preponderante di fattori non esaminati in questa analisi, pensando in particolare alle scelte alimentari. Si può quindi concludere che il consumo di sodio e potassio dipende principalmente dalle abitudini alimentari individuali (quota di alimenti processati, aggiunta di sale, consumo di alimenti freschi), e non da fattori antropometrici. Questo dato rafforza ancora una volta il ruolo delle strategie di salute

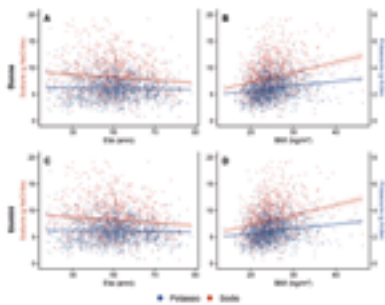


Fig 2: Associazione tra escrezione urinaria di sodio e potassio nelle 24 ore ed età e indice di massa corporea (BMI), stratificata per sesso (donne n=567, uomini n=470). I pannelli A e B mostrano i dati relativi alle donne; i pannelli C e D agli uomini. I pannelli A e C illustrano la relazione con l'età (anni); i pannelli B e D con il BMI (kg/m²). Ogni punto rappresenta un singolo soggetto. Le linee continue rappresentano le rette di regressione lineare, con la banda ombreggiata corrispondente all'intervallo di confidenza al 95%. In rosso: sodiuria in g NaCl/die (asse sinistro); in blu: potassiuria in g K/die (asse destro).

pubblica, poiché interventi mirati sulle abitudini dietetiche potrebbero risultare efficaci indipendentemente dalle caratteristiche demografiche della popolazione. Tra i limiti dello studio figurano il disegno trasversale, il possibile bias di

selezione, il fatto che non sono stati valutati gli aspetti dietetici e socio-economici, e potenziali errori nella raccolta delle urine delle 24 ore. Tra i punti di forza si segnalano invece l'ampio campione analizzato, l'utilizzo della raccolta urinaria delle 24 ore, considerata il gold standard per la stima dell'introito di sodio e potassio, e l'impiego del rapporto sodio/potassio come indicatore integrato del rischio cardiovascolare.

I risultati sono complessivamente coerenti con la letteratura disponibile: gli uomini presentano generalmente un maggiore introito di sodio e la popolazione adulta mostra un'assunzione insufficiente di potassio. Anche le differenze relativamente contenute nel rapporto sodio/potassio e le deboli associazioni con le variabili antropometriche risultano in linea con dati precedenti. Il TEST study mostra valori comparabili a quelli osservati nelle principali raccolte dati svizzere ed europee. In particolare, si osserva una lieve riduzione dell'escrezione sodica rispetto allo Swiss Salt Study 1 (da 10.6 a 9.4 g/die NaCl negli uomini), confermata anche dallo Swiss Salt

Study 2 (9.9 g/die), sebbene i valori rimangano superiori alle raccomandazioni OMS.

Nel complesso, i risultati supportano l'importanza di strategie orientate alla riduzione del consumo di sodio e all'aumento dell'assunzione di alimenti ricchi di potassio, attraverso educazione alimentare, riduzione del consumo di prodotti processati e riformulazione degli alimenti industriali. Tuttavia, data la natura osservazionale e trasversale dello studio e la limitata capacità esplicativa del modello statistico, i risultati devono essere interpretati in termini descrittivi e associativi, senza inferenze causali.

Conclusioni

Il consumo medio di sodio e potassio nella popolazione ticinese, stimato tramite escrezione urinaria, in linea con studi svizzeri ed europei [6,7], risulta rispettivamente superiore (7.2 g/die nelle donne, 9.4 g/die negli uomini vs <5 g/die) e inferiore (2.2 g/die nelle donne, 2.7 g/die negli uomini vs ≥3.5 g/die) alle raccomandazioni OMS. I valori osservati confermano un rapporto sodio/potassio elevato nella popolazione adulta, associato in letteratura ad un aumentato rischio cardiovascolare.

Sebbene il sesso maschile e l'età mostrino associazioni statisticamente significative con il rapporto sodio/potassio, l'entità delle associazioni osservate risulta modesta e il modello statistico presenta una limitata capacità esplicativa. Le differenze osservate tra uomini e donne sono da riferire a differenze nell'introito alimentare e nelle abitudini dietetiche, non valutate direttamente nello studio.

Questi dati supportano l'utilità di continuare a promuovere modelli alimentari caratterizzati da un minor consumo di prodotti trasformati, principali fonti di sodio, e da un maggiore apporto di alimenti freschi, ricchi di potassio.

Popolazione	Anno	n	NaCl g/die		K g/die	
			Donne	Uomini	Donne	Uomini
Ticino – TEST study	2017-2018	1037	7.2	9.4	2.2	2.7
Svizzera – SSS1 [7]	2010-2011	1336	7.8	10.6	ND	ND
Svizzera – SSS2 *	2022-2023	863	7.4	9.9	2.5	3.0
USA – NHANES [9]	2014	827	7.7	10.6	1.9	2.4
Italia – MINISAL [10]	2008-2012	ND	8.6	11.0	ND	ND
UK – INTERMAP [11]	~2000	ND	7.4	9.4	ND	ND
Norvegia – Tromsø [12]	2015-2016	493	~7.6	~10.4	~3.0	~3.9
OMS – raccomandazione	—	—	<5.0	<5.0	≥3.5	≥3.5

Tab 2: Escrezione urinaria di sodio e potassio nelle 24 ore in popolazioni adulte selezionate (raccolta urine 24h). *SSS2: Chelbi ST et al. Swiss Salt Study 2. Bern: FSV; 2024 (report ufficiale federale, non indicizzato in PubMed). I dati riportati in Tabella 2 mostrano come il consumo di sodio nella popolazione ticinese (TEST study, 2017–2018) sia comparabile a quello osservato nelle principali indagini di popolazione svizzere, europee e nordamericane, con un'escrezione media di NaCl pari a 7.2 g/die nelle donne e 9.4 g/die negli uomini. Tali valori risultano superiori alle raccomandazioni OMS (<5 g/die) in entrambi i sessi. Rispetto al primo Swiss Salt Study (SSS1, 2010–2011), si osserva una lieve riduzione dell'escrezione sodica, confermata anche dai dati dello Swiss Salt Study 2 (SSS2, 2022–2023). Per quanto riguarda il potassio, i valori osservati nel TEST study risultano inferiori alla soglia raccomandata dall'OMS (≥3.5 g/die) sia nelle donne che negli uomini, in linea con quanto riportato in studi simili, inclusi NHANES e SSS2.

Sodium and potassium intake in Ticino: a population-based study

Abstract

The urinary sodium-to-potassium ratio is an indicator of both dietary intake of these electrolytes and cardiovascular risk. Sex and age may influence this ratio. The aim of the study was to assess sodium and potassium intake in the Ticino population through urinary excretion and to compare the findings with available literature and WHO recommendations. A total of 1,037 adults (567 women and 470 men) were evaluated. Urinary sodium, urinary potassium, and the sodium-to-potassium ratio were compared between sexes. Linear correlations and multiple linear regression analyses were performed to assess the association between the sodium-to-potassium ratio, sex, age, and body mass index. Women showed lower urinary sodium excretion, urinary potassium excretion, and sodium-to-potassium ratio compared with men. In multivariate analysis, male sex was associated with a higher sodium-to-potassium ratio ($\beta = 0.221$; $p = 0.003$), whereas BMI was not significantly associated with the outcome. Mean urinary sodium excretion exceeded WHO recommendations (<5 g NaCl/day) in both sexes, while urinary potassium excretion was below recommended values (≥ 3.5 g K/day). Sodium and potassium intake in the Ticino population were respectively above and below WHO recommendations, in line with Swiss and European literature. The sodium-to-potassium ratio appeared elevated in the studied population. Although male sex was associated with higher sodium-to-potassium ratios, the magnitude of the observed associations was modest. These findings support the importance of promoting dietary patterns characterized by lower consumption of processed sodium-rich foods and higher intake

of fresh potassium-rich foods.

Keywords: sodium, potassium, urinary excretion, urinary sodium-to-potassium ratio

Bibliografia:

1. Aburto NJ, Hanson S, Gutierrez H, Hooper L, Elliott P, Cappuccio FP. Effect of increased potassium intake on cardiovascular risk factors and disease: systematic review and meta-analyses. *BMJ*. 2013;346:f1378.
2. Aburto NJ, Ziolkovska A, Hooper L, Elliott P, Cappuccio FP, Meerpohl JJ. Effect of lower sodium intake on health: systematic review and meta-analyses. *BMJ*. 2013;346:f1326.
3. Strazzullo P, Abate V. Sodium. *Adv Nutr*. 2025;16(5):100409.
4. Hunter RW, Dhaun N, Bailey MA. The impact of excessive salt intake on human health. *Nat Rev Nephrol*. 2022;18(5):321-335.
5. Gan L, Zhao B, Inoue-Choi M, Liao LM, Graubard BI, Weinstein SJ, Albanes D, Huang J. Sex-specific associations between sodium and potassium intake and overall and cause-specific mortality: a large prospective U.S. cohort study, systematic review, and updated meta-analysis of cohort studies. *BMC Med*. 2024;22(1):132.
6. Ma Y, He FJ, Sun Q, Yuan C, Kieneker LM, Curhan GC, MacGregor GA, Bakker SJL, Campbell NRC, Wang M, Rimm EB, Manson JE, Willett WC, Hofman A, Gansevoort RT, Cook NR, Hu FB. 24-Hour urinary sodium and potassium excretion and cardiovascular risk. *N Engl J Med*. 2022;386(3):252-263.
7. Chappuis A, Bochud M, Glatz N, Vuistiner P, Paccaud F, Burnier M. Swiss survey on salt intake: main results. *Swiss Med Wkly*. 2011;141:w13262.
8. Morimoto N, Jamil H, Alakkari M, Joyama Y, Anzai T, Takahashi K, Iimori S. Associations between dietary potassium intake and urinary potassium excretion: a protocol for systematic review and meta-analysis. *Syst Rev*. 2024;13:185.
9. Cogswell ME, Loria CM, Terry AL, Zhao L, Wang CY, Chen TC, Wright JD, Pfeiffer CM, Merritt R, Moy CS, Appel LJ. Estimated 24-hour urinary sodium and potassium excretion in US adults. *JAMA*. 2018;319(12):1209-1220.
10. Donfrancesco C, Ippolito R, Lo Noce C, Palmieri L, Iacone R, Russo O, Vanuzzo D, Galletti F, Galeone D, Giampaoli S, Strazzullo P. Excess dietary sodium and inadequate potassium intake in Italy: results of the MINISAL study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2013;23(9):850-856.
11. Zhou BF, Stamler J, Dennis B, Moag-Stahlberg A, Okuda N, Robertson C, Zhao L, Chan Q, Elliott P; INTERMAP Research Group. Nutrient intakes of middle-aged men and women in China, Japan, United Kingdom, and United States in the late 1990s: the INTERMAP Study. *J Hum Hypertens*. 2003;17(9):623-630.

A cura dell'Istituto
di medicina
di famiglia USI



12. Meyer HE, Johansson L, Eggen AE, Johansen H, Holvik K. Sodium and potassium intake assessed by spot and 24-h urine in the population-based Tromsø Study 2015-2016. *Nutrients*. 2019;11(7):1619.

Affiliazioni

Dr.ssa med. Sarah Polacsek
Istituto di Medicina di Famiglia, Facoltà di Biomedicina, Università della Svizzera Italiana, Lugano, Svizzera
Servizio di Medicina Interna,
Ente Ospedaliero Cantonale, Lugano, Svizzera

Dr. med. Sébastien Sare
Servizio di Medicina di Famiglia,
Ente Ospedaliero Cantonale, Lugano, Svizzera

Prof. Dr. med. Luca Gabutti
Istituto di Medicina di Famiglia, Facoltà di Biomedicina, Università della Svizzera Italiana, Lugano, Svizzera
Servizio di Medicina di Famiglia,
Ente Ospedaliero Cantonale, Lugano, Svizzera

Autore corrispondente: Sébastien Sare,
e-mail: sebastien.sare@eoc.ch

Dichiarazioni

- Conflitto di interessi: gli autori dichiarano di non avere conflitti di interesse in relazione al presente studio.
- Finanziamento: il presente studio non ha ricevuto finanziamenti specifici da enti pubblici, commerciali o organizzazioni senza scopo di lucro.
- Approvazione etica: lo studio è stato condotto in conformità con i principi della Dichiarazione di Helsinki (1964) ed è stato approvato dal Comitato Etico Cantonale (CE 3115-2016-01718).
- Consenso informato: il consenso informato scritto è stato ottenuto da tutti i partecipanti prima dell'inclusione nello studio.
- Disponibilità dei dati: i dati che supportano i risultati di questo studio sono disponibili su richiesta all'autore corrispondente, nel rispetto delle normative vigenti in materia di protezione dei dati personali.
- Contributo degli autori:
Sarah Polacsek ha contribuito all'analisi dei dati, all'interpretazione dei risultati e alla stesura del manoscritto.
Sébastien Sare ha contribuito all'analisi dei dati, alla stesura e revisione del manoscritto.
Luca Gabutti ha contribuito al disegno dello studio, alla supervisione scientifica e alla revisione critica del manoscritto.
Tutti gli autori hanno approvato la versione finale del lavoro.

IPONATRIEMIA ASSOCIATA ALLA POLMONITE ACQUISITA IN COMUNITÀ: UN APPROFONDIMENTO RAGIONATO

Sina Deplazes, Nicolas Toth, Pietro B. Faré, Simone Janett

Ricevuto: 07.06.2026
Revisionato: 12.06.2026
Accettato: 15.06.2026

© The Author(s) 2026

Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution–NonCommercial–NoDerivatives License.

ISSN print: 1421-1009
ISSN online: 3042-6138

DOI: 10.63648/0gw1c202

Introduzione

L'iponatriemia, definita come valore di sodio plasmatico inferiore a 135 mmol/L, è frequente nelle infezioni acute, inclusa la polmonite acquisita in comunità [1-3]. In questo contesto il disturbo elettrolitico è poco studiato ed i meccanismi alla sua base rimangono solo parzialmente chiariti. Un gruppo di specialisti ritiene che la patogenesi sia multifattoriale. Le sette cause ipotizzate sono: 1. metodica utilizzata per la misurazione della natriemia; 2. condizioni preesistenti e farmacoterapia; 3. vomito, diarrea, sudorazione eccessiva o assunzione incongrua di liquidi; 4. gravità della polmonite ed eziologia microbiologica; 5. sesso del paziente; 6. ipoalbuminemia; e 7. sindrome da antidiuresi inappropriata. Questo articolo propone una discussione critica e ragionata di queste ipotesi.

Cause

1. Metodica di laboratorio

Una riduzione o un aumento spurio della natriemia può verificarsi quando

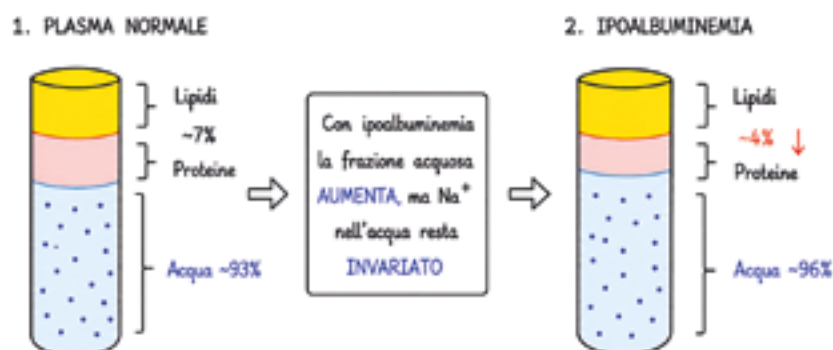


Fig 1: Una significativa alterazione della quota proteica (per esempio ipoalbuminemia) o lipidica cambia la concentrazione d'acqua plasmatica. Questo genera un aumento relativo della frazione acquosa in cui è diluito il sodio. Venendo meno l'assunzione che la percentuale del volume plasmatico costituito da acqua sia costante, la metodica di potenziometria indiretta genera una distorsione che porta ad una stima falsata (spuria) della sodiemia.

marcate alterazioni di lipidi o proteine modificano la frazione acquosa del plasma. Poiché il sodio è disciolto esclusivamente nella componente acquosa, la sua concentrazione reale rimane invariata [2, 4]. I metodi di misurazione della natriemia sono due: la potenziometria indiretta e quella diretta. La prima metodica, utilizzata nella maggior parte dei laboratori, determina il sodio dopo diluizione del campione ed assume una quota acquosa plasmatica costante (circa il 93%). Quando tale assunzione non è valida, la natriemia risulta artificialmente alterata (elevata o ridotta). La potenziometria diretta, utilizzata negli emogasalizzatori, misura invece il sodio senza diluizione e non risente di questo artefatto (Fig 1). Questa metodica è preferibile in presenza di alterazioni lipidiche o proteiche [2-5]. La Federazione Internazionale di Medicina di Laboratorio raccomanda il progressivo abbandono della potenziometria indiretta [5].

2. Condizioni preesistenti e farmacoterapia

Alcune condizioni croniche (malattia renale, insufficienza corticosurrenalica, ipotiroidismo grave e fibrosi cistica) favoriscono l'iponatriemia. Diversi farmaci si associano a iponatriemia [6, 7]. Una lista relativamente esaustiva dei farmaci che sono stati associati a

iponatriemia è riportata nella tabella 1. Degna di nota è l'esperienza del Pronto Soccorso dell'Inselspital di Berna, dove tiazidici e antidepressivi inibitori della ricaptazione della serotonina sono risultati essere la causa più comune di iponatriemia [8]. È quindi verosimile che anche in presenza di polmonite i farmaci e le comorbidità possano rappresentarne una causa o concausa.

3. Vomito, diarrea, sudorazione, assunzione incongrua di liquidi

In corso di polmonite possono comparire vomito, diarrea e sudorazione profusa. Questi sintomi portano solitamente a una perdita di elettroliti e liquidi. D'altra parte, anche l'assunzione di liquidi può essere sproporzionata e indurre una "diluzione" del sodio.

4. Gravità della polmonite e eziologia microbiologica

Per valutare la gravità della polmonite sono stati proposti diversi criteri, tra cui [9, 10]: l'estensione radiologica degli infiltrati, il coinvolgimento pleurico (versamento pleurico o empiema), l'aumento dei marcatori infiammatori (velocità di eritrosedimentazione, proteina C-reattiva e procalcitonina) e delle citochine proinfiammatorie (soprattutto interleuchina-6, interleuchina-1β e fattore di necrosi tumorale

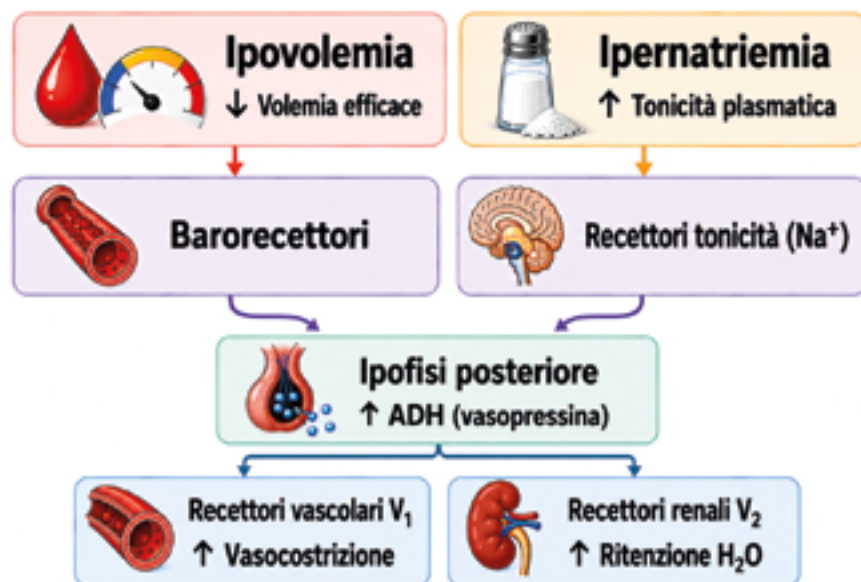


Fig 2: Modulatori dell'ADH (vasopressina). Ipovolemia e ipernatriemia rappresentano i due stimoli fisiologici per la secrezione di ADH. La vasopressina esercita i propri effetti attraverso i recettori vascolari V1, inducendo vasocostrizione e quelli renali V2, favorendo la ritenzione di acqua libera.

a). Ulteriori indicatori comprendono: ipossiemia, tachipnea, ipotensione o necessità di ventilazione. Questi parametri suggeriscono che l'iponatriemia sia più frequente e severa nelle forme gravi di polmonite.

L'eziologia microbiologica della polmonite può influenzare l'iponatriemia, che è più frequente e marcata nella polmonite da *Legionella* rispetto a quella da *Mycoplasma*. I meccanismi alla base di questa differenza non sono ancora del tutto chiariti.

5. Sesso

Le iponatriemie farmacindotte (tiazidici e antidepressivi inibitori della ricaptazione della serotonina) e quelle associate all'esercizio fisico prolungato sono più frequenti nel sesso femminile [11, 12]. Alcuni dati suggeriscono una possibile predominanza femminile anche nell'iponatriemia parainfettiva. Le donne in età fertile presentano inoltre un rischio maggiore di encefalopatia iponatremica, forse per un effetto degli estrogeni sull'adattamento cerebrale all'iposmolalità.

6. Ipoalbuminemia

Il livello di albumina circolante non ha soltanto un potenziale risolto analitico sulla natriemia misurata mediante potenziometria indiretta (vide supra). Nella polmonite l'ipoalbuminemia è frequente soprattutto come conseguenza della risposta infiammatoria sistemica [13, 14]. Le citochine proinfiammatorie, in particolare l'interleuchina-6, riducono la sintesi epatica di albumina e aumentano la permeabilità capillare, favorendo la fuoriuscita di liquidi verso i tessuti (interstizio) e nella cavità pleurica (terzo spazio). Poiché l'albumina contribuisce al mantenimento del volume circolante efficace, la sua riduzione può attivare meccanismi compensatori di ritenzione idrosalina, incluso un aumento della secrezione di ormone antidiuretico, con conseguente tendenza allo sviluppo di iponatriemia [13, 14].

7. Sindrome da antidiuresi inappropriata

L'ormone ADH (vasopressina) viene rilasciato in risposta alla riduzione del volume circolante efficace e all'i-

pernatriemia (Fig 2). La sindrome da inappropriata antidiuresi (SIAD) è una condizione in cui il rene trattiene acqua in assenza di una riduzione del volume circolante efficace o di ipernatriemia, causando diluizione del sodio e conseguente iponatriemia [15-17]. In passato il disturbo veniva attribuito a un'eccessiva produzione di vasopressina; definito sindrome da inappropriata secrezione di ormone antidiuretico (SIADH). Oggi si preferisce il termine SIAD, poiché il quadro può riflettere sia un aumento della vasopressina circolante che una maggiore sensibilità renale alla sua azione.

Questa entità è stata inizialmente descritta in pazienti oncologici. Nella seconda metà del secolo scorso era considerata la principale causa dell'iponatriemia associata alla meningite batterica. Interpretazione successivamente ridimensionata, perché la meningite si associa frequentemente a vomito, sudorazione profusa e ridotto apporto idrico, fattori che giustificano una maggior attività dell'ormone antidiuretico.

Molti riconducono l'iponatriemia associata alla polmonite ad un'antidiuresi inappropriata. Questo perché l'interleuchina-6 può stimolare una secrezione di ADH indipendente dal sodio. Tuttavia i dati del ProHOSP Study Group, che ha incluso oltre 800 pazienti svizzeri con polmonite, non hanno evidenziato segni di antidiuresi inappropriata. Come nella meningite, il suo ruolo potrebbe essere poco rilevante, pur restando plausibile in casi selezionati [15-18].

L'iponatriemia da inappropriata antidiuresi è probabilmente rara e andrebbe presa in considerazione dopo aver attentamente valutato le altre cause sopracitate [15-18].

Conclusione

L'iponatriemia associata alla polmonite acquisita in comunità è il risultato di meccanismi multipli. Oltre all'infezione stessa, le comorbidità, i trattamenti

farmacologici e la gravità del quadro clinico possono contribuire in misura variabile alla sua comparsa. Rispetto a quanto ritenuto in passato, le evidenze disponibili suggeriscono un ruolo meno predominante dell'antidiuresi inappropriata. Rimane inoltre da chiarire meglio se e come differenze biologiche tra i sessi influenzino la predisposizione all'iponatremia parainfettiva. È importante sottolineare come il modello d'approccio descritto per la polmonite possa essere idealmente applicato ad altre condizioni acute o croniche associate a iponatremia. In ogni contesto clinico l'analisi sistematica di comorbidità, farmacoterapia e alterazioni analitiche deve prevalere sulla diagnosi affrettata di antidiuresi inappropriata, permettendo così di interpretare correttamente questo frequente disturbo elettrolitico.

Hyponatremia in community-acquired pneumonia: a reasoned approach

Abstract

Hyponatremia is a common electrolyte disturbance in patients with community-acquired pneumonia. This narrative review critically examines the potential causes of hyponatremia in community-acquired pneumonia. Several mechanisms may contribute, including analytical artefacts related to sodium measurement techniques, pre-existing medical conditions, drug therapies, gastrointestinal fluid losses, inappropriate fluid intake, pneumonia severity, microbiological etiology, sex-related biological differences, and hypoalbuminemia. Although SIAD has traditionally been regarded as the predominant mechanism of pneumonia-associated hyponatremia, the available evidence suggests that its role may be less central than previously assumed. Rather, hyponatremia in this setting is likely to result from the interplay of multiple factors. Consequently, the diagnostic evaluation should begin

with a systematic assessment of different causes, including comorbidities, medications, fluid and electrolyte losses, and clinical features reflecting the severity of the underlying infection.

Keywords: hyponatremia, community-acquired pneumonia, syndrome of inappropriate antidiuresis, potentiometry, hypoalbuminemia

Bibliografia:

1. Liamis G, Milionis HJ, Elisaf M. Hyponatremia in patients with infectious diseases. *J Infect.* 2011 Nov;63(5):327-35.
2. Lavagno C, Milani GP, Uestruener P, Simonetti GD, Casaulta C, Bianchetti MG, Fare PB, Lava SAG. Hyponatremia in children with acute respiratory infections: A reappraisal. *Pediatr Pulmonol.* 2017;52(7):962-967.
3. Mazzoni MB, Milani GP, Bernardi S, Odone L, Rocchi A, D'Angelo EA, Alberzoni M, Agostoni C, Bianchetti MG, Fossali EF. Hyponatremia in infants with community-acquired infections on hospital admission. *PLoS One.* 2019;14(7):e0219299.
4. Lava SA, Bianchetti MG, Milani GP. Testing Na⁺ in blood. *Clin Kidney J.* 2017 Apr;10(2):147-148.
5. Burnett RW, Covington AK, Fogh-Andersen N, Kùlpmann WR, Lewenstam A, Maas AH, Müller-Plathe O, Sachs C, Siggaard-Andersen O, VanKessel AL, Zijlstra WG. Recommendations for measurement of and conventions for reporting sodium and potassium by ion-selective electrodes in undiluted serum, plasma or whole blood. *International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC). IFCC Scientific Division Working Group on Selective Electrodes. Clin Chem Lab Med.* 2000;38(10):1065-1071.
6. Liamis G, Milionis H, Elisaf M. A review of drug-induced hyponatremia. *Am J Kidney Dis.* 2008;52(1):144-153.
7. Mannheimer B, Lindh JD, Fahlén CB, Issa I, Falhammar H, Skov J. Drug-induced hyponatremia in clinical care. *Eur J Intern Med.* 2025;137:11-20.
8. Arampatzis S, Frauchiger B, Fiedler GM, Leichte AB, Buhl D, Schwarz C, Funk GC, Zimmermann H, Exadaktylos AK, Lindner G. Characteristics, symptoms, and outcome of severe dysnatremias present on hospital admission. *Am J Med.* 2012;125(11):1125.e1-1125.e7.
9. File TM Jr, Ramirez JA. Community-acquired pneumonia. *N Engl J Med.* 2023;389(7):632-641.
10. Vaughn VM, Dickson RP, Horowitz JK, Flanders SA. Community-acquired pneumonia: a review. *JAMA.* 2024 Oct 15;332(15):1282-1295. doi: 10.1001/jama.2024.14796. PMID: 39283629.
11. Castellana E, Budau PM, Chiappetta MR. Women and hyponatremia: an analysis of sex differences in adverse drug reactions. *Hosp Pharm.* 2025;60(4):309-313.
12. Knechtle B, Chlíbková D, Papadopoulou S, Mantzourou M, Rosemann T, Nikolaidis PT. Exercise-associated hyponatremia in endurance and ultra-endurance performance-aspects of sex, race location, ambient temperature, sports discipline, and length of performance: a narrative review. *Medicina (Kaunas).* 2019;55(9):537.
13. Soeters PB, Wolfe RR, Shenkin A. Hypoalbuminemia: pathogenesis and clinical significance. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2019 Feb;43(2):181-193.
14. Valeriani E, Cangemi R, Carnevale R, Romiti GF, Pannunzio A, Pignatelli P, Violi F. Hypoalbuminemia as predictor of thrombotic events in patients with community-acquired pneumonia. *Int J Cardiol.* 2024;404:131942.
15. Adrogue HJ, Madias NE. The Syndrome of Inappropriate Antidiuresis. *N Engl J Med.* 2023;389(16):1499-1509.
16. Warren AM, Grossmann M, Christ-Crain M, Russell N. Syndrome of Inappropriate antidiuresis: from pathophysiology to management. *Endocr Rev.* 2023;44(5):819-861.
17. Rosner MH, Rondon-Berrios H, Sterns RH. Syndrome of Inappropriate Antidiuresis. *J Am Soc Nephrol.* 2025;36(4):713-722.
18. O'Rahilly S. Secretion of antidiuretic hormone in hyponatraemia: not always "inappropriate". *Br Med J (Clin Res Ed).* 1985;290(6484):1803-1804.

Affiliazioni

Sina Deplazes, Istituto di medicina di famiglia, Facoltà di scienze biomediche, Università della Svizzera Italiana, Lugano, Svizzera

Nicolas Toth, Istituto di medicina di famiglia, Facoltà di scienze biomediche, Università della Svizzera Italiana, Lugano, Svizzera

Dr. med. Pietro B. Faré, Servizio di Medicina Interna, Ospedale Regionale di Locarno, Ente Ospedaliero Cantonale, Svizzera

Dr. med. Simone Janett, Servizio di Pneumologia, Ospedale regionale Bellinzona e Valli, Ente Ospedaliero Cantonale, Svizzera

Autore corrispondente: Simone Janett;
e-mail: Simone.Janett@eoc.ch

Dichiarazioni

- Tutti gli autori hanno partecipato alla preparazione del lavoro e hanno approvato la versione finale
- Conflitti di interesse: nessuno dichiarato
- Sponsorizzazione: nessuna
- Approvazione etica: non necessaria per una review narrativa
- Intelligenza artificiale: per l'editing linguistico del testo e la preparazione del manoscritto sono stati utilizzati strumenti di intelligenza artificiale generativa

QUANDO UNA MALATTIA IGG4-CORRELATA IMITA UNA DISSEZIONE AORTICA: UN CASO CLINICO

Gabriel Bronz, Ludovico Della Vedova,
Lucrezia Mencarelli, Camillo Ribi

Ricevuto: 15.05.2026
Revisionato: 12.06.2026
Accettato: 15.06.2026

© The Author(s) 2026

Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution–NonCommercial–NoDerivatives License.

ISSN print: 1421-1009
ISSN online: 3042-6138

DOI: 10.63648/ejexw503

Caso clinico

Una paziente di 55 anni si presenta in pronto soccorso per un dolore toracico oppressivo con irradiazione dorsale insorto da 5 giorni. L'anamnesi per sistemi è negativa. L'esame clinico è senza particolarità di rilievo. Un primo bilancio esclude una sindrome coronarica acuta. Una tomografia computerizzata solleva il sospetto di dissezione dell'aorta ascendente, portando ad un trasferimento urgente in sala operatoria (Fig 1). Inaspettatamente, l'esplorazione chirurgica non evidenzia alcuna dissezione, bensì una massa fibrotica peri-aortica. Viene pertanto eseguita una biopsia ed evocato il sospetto di aortite.

Il bilancio diagnostico ha escluso patologie infettive, con sierologie negative per infezioni acute da *Bartonella henselae*, *Borrelia burgdorferi*, *Brucella spp*, *Coxiella burnetii*, *Treponema pallidum*, nonché per virus dell'epatite B (HBV), virus dell'epatite C (HCV) e virus dell'immunodeficienza umana (HIV-1/2). Infine, le emocolture non hanno mostrato alcuna crescita bat-

terica, in particolare assenza di *Salmonella spp*, *Staphylococcus aureus* o *Streptococcus pneumoniae*. Sono state inoltre escluse condizioni oncologiche e reumatologiche (HLA-B27 negativo). Il dosaggio delle immunoglobuline sieriche, inclusa la sottoclasse IgG4, risulta nei limiti di norma (valore: 0.594 g/L; intervallo di riferimento: 0.039 – 0.864 g/L). Non sono stati ritrovati elementi per suggerire un'istiocitosi.

La diagnosi viene posta su base istologica evidenziando una marcata fibrosi associata a infiltrato linfoplasmocitario con abbondanti plasmacellule IgG4-positive e aumento del rapporto IgG4/IgG (40%), compatibile con malattia correlata alle IgG4.

Nel decorso, la paziente necessita del posizionamento di uno stent coronarico per compressione estrinseca dell'arteria coronaria destra da parte della massa peri-aortica, verosimilmente responsabile del dolore toracico. Viene quindi avviata terapia con corticosteroidi sistemici (prednisone 1 mg/kg/die con successivo schema a scalare) e rituximab (schema di induzione con 1000 mg EV al giorno 1 e al giorno 15, seguito da un regime di mantenimento di 500 mg ogni 6 mesi).

Discussione

La malattia IgG4-correlata è uno spettro di malattia fibro-infiammatoria rara, riconosciuta come entità nosologica distinta nei primi anni 2000, caratterizzata da manifestazioni cliniche eterogenee e da un potenziale coinvolgimento multiorgano (Fig 2) [1,2]. Il coinvolgimento vascolare può manifestarsi sotto forma di peri-aortite fibrosante, aortite o aneurismi infiammatori [3].

Il caso descritto è rilevante per la modalità di presentazione con dolore toracico acuto e sospetto di dissezione aortica. Questa osservazione sottolinea come anche condizioni rare possano simulare emergenze cardiovascolari.

A cura dell'Istituto
di medicina
di famiglia USI

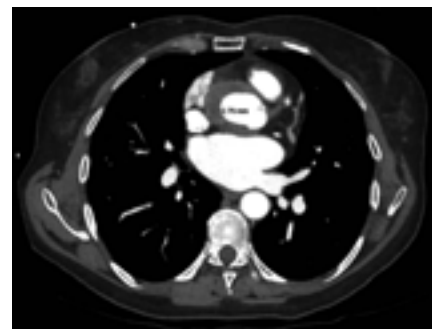


Fig 1: massa fibrotica peri-aortica, inizialmente interpretata come dissezione aortica alla tomografia computerizzata.

In questo contesto, la malattia IgG4-correlata rappresenta un paradigma di patologia camaleontica, in grado di mimare condizioni infettive, vasculitiche e neoplastiche [4].

Il suo riconoscimento ha permesso di ricondurre ad un unico spettro diverse entità fibro-infiammatorie precedentemente considerate distinte, tra cui la fibrosi retroperitoneale (malattia di Ormond), la pancreatite autoimmune di tipo 1 e la tiroidite di Riedel, ridefinendo l'approccio diagnostico e terapeutico.

L'istologia riveste un ruolo cruciale nella diagnosi ed è essenziale per escludere condizioni neoplastiche. I reperti caratteristici comprendono un infiltrato linfoplasmocitario denso, associato a un aumento delle plasmacellule IgG4-positive e del rapporto IgG4/IgG (>40%), in presenza di fibrosi spesso a carattere storiforme. Più raramente possono essere osservati infiltrati eosinofilici e flebite oblitterante [4].

La diagnosi istologica può essere complessa a causa della distribuzione disomogenea ("patchy") delle lesioni, con rischio di falsi negativi. Ulteriori elementi di difficoltà derivano dalla presenza di reazioni "IgG4-like" attorno a processi neoplastici o infiammatori cronici, dove tuttavia raramente si raggiungono i criteri diagnostici istopatologici. Inoltre, il cosiddetto paradosso sierologico limita il valore del dosaggio delle IgG4, che risulta normale in cir-

ca il 30–40% dei pazienti. Eosinofilia o incremento delle IgE possono essere presenti, ma sono aspecifici e non costanti [5].

L'incremento delle IgG4 è considerato un epifenomeno piuttosto che un meccanismo causale diretto, motivo per cui la condizione viene definita "IgG4-correlata" e non "IgG4-mediata". Il dosaggio sierico è stato storicamente utilizzato nel follow-up dei pazienti con valori inizialmente elevati. Tuttavia, evidenze recenti suggeriscono che variazioni dinamiche nel tempo, anche in presenza di valori assoluti normali, possano essere associate a recidiva, in particolare in caso di incremento relativo superiore al 60% [6]. Nel caso descritto, la diagnosi differenziale comprende le vasculiti dei grossi vasi, quali l'arterite di Takayasu, l'arterite a cellule giganti (malattia di Horton) e le vasculiti ANCA-associate con fenotipo "Horton-like". L'assenza di sindrome infiammatoria e la negatività degli autoanticorpi hanno reso queste ipotesi meno probabili.

Ulteriori diagnosi alternative includono forme reumatologiche associate a spondiloartrite o ancora le eziologie infettive. L'assenza di sintomatologia articolare, la negatività del HLA-B27 e delle sierologie infettive ci hanno permesso di escludere queste condizioni. Infine, anche l'istiocitosi, come la malattia di Erdheim-Chester, può presentarsi con manifestazioni simili alla malattia IgG4; tuttavia, i reperti istologici e radiologici risultavano a sfavore di questa diagnosi.

In questo contesto, la PET-TC con ^{18}F -FDG rappresenta uno strumento utile per la caratterizzazione delle patologie aortiche e peri-aortiche, grazie al riconoscimento di pattern tipici: ipercaptazione circonferenziale e continua nelle vasculiti dei grossi vasi (arterite a cellule giganti, arterite di Takayasu) [6]; coinvolgimento prevalentemente perivascolare con possibile interessamento sincrono di organi extravascolari nella malattia IgG4-correlata [3]; ispes-

samento parietale focale e asimmetrico, infiammazione perivasale e captazione extravasale in sedi caratteristiche nelle rare forme di vasculite ANCA-associata con coinvolgimento dei grossi vasi [7-8]. La PET-TC può inoltre identificare sedi di malattia non sospettate clinicamente, guidare il campionamento biotico e monitorare la risposta terapeutica. È tuttavia importante riconoscere che la specificità della ^{18}F -FDG PET/TC è limitata: lesioni peri-aortiche ipercaptanti possono riflettere anche eziologie infettive o processi neoplastici, inclusi disordini linfoproliferativi. La risonanza magnetica e l'ecografia rappresentano metodiche complementari più facilmente accessibili, che possono essere utilizzate per monitorare nel tempo l'evoluzione del coinvolgimento vascolare.

Il trattamento si basa sui corticosteroidi sistemici, ai quali la malattia risponde generalmente in modo rapido e significativo. Tuttavia, le recidive sono frequenti durante la riduzione della terapia steroidea, rendendo spesso necessario il ricorso a trattamenti immunosoppressori di mantenimento. Tra questi, il rituximab rappresenta una delle opzioni più consolidate. Più recentemente, strategie di deplezione B-cellulare più profonde, inclusi anticorpi anti-CD19, hanno mostrato risultati promettenti [1].

Conclusione

Questo caso conferma la natura camaleontica della malattia IgG4-correlata, capace di simulare una sindrome aortica acuta. Di fronte a masse peri-aortiche di natura incerta, questa diagnosi dovrebbe essere sistematicamente considerata. L'approccio multidisciplinare e la conferma istologica restano essenziali per evitare errori diagnostici e garantire un trattamento tempestivo.

Manifestazioni Cliniche della Malattia Correlata a IgG4 (IgG4-RD)



Fig 2: manifestazioni eterogenee della malattia IgG4-correlata.

When IgG4-related disease mimics an aortic dissection: a case report

Abstract

IgG4-related disease (IgG4-RD) is a rare fibro-inflammatory condition. We report the case of a 55-year-old woman presenting with acute chest pain. After exclusion of acute coronary syndrome, CT imaging raised suspicion for ascending aortic dissection, prompting emergent surgery. Intraoperatively, no dissection was found; instead, a peri-aortic fibrotic mass was identified. Histopathology was consistent with IgG4-RD. Coronary stenting was required for extrinsic right coronary artery compression. Treatment with corticosteroids and rituximab achieved clinical stabilization. This case illustrates the mimicking nature of IgG4-related disease and the need to maintain a broad differential diagnosis despite an apparently typical presentation.

Keywords: peri-aortitis, IgG4, IgG4-related disease

Bibliografia:

1. Stone JH, Khosroshahi A, Zhang W, Della Torre E, Okazaki K, Tanaka Y, Löhr JM, Schleinitz N, Dong L, Umehara H, Lanzillotta M, Wallace ZS, Ebbo M, Webster GJ, Martinez Valle F, Nayar MK, Perugino CA, Rebours V, Dong X, Wu Y, Li Q, Rampal N, Cimbora D, Culver EL; MITIGATE Trial Investigators. Inebilizumab for Treatment of IgG4-Related Disease. *N Engl J Med*. 2025;392(12):1168-1177.
2. Wallace ZS, Naden RP, Chari S, Choi H, Della-Torre E, Dicaire JF, Hart PA, Inoue D, Kawano M, Khosroshahi A, Kubota K, Lanzillotta M, Okazaki K, Perugino CA, Sharma A, Saeki T, Sekiguchi H, Schleinitz N, Stone JR, Takahashi N, Umehara H, Webster G, Zen Y, Stone JH; American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism IgG4-Related Disease Classification Criteria Working Group. The 2019 American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism Classification Criteria for IgG4-Related Disease. *Arthritis Rheumatol*. 2020;72(1):7-19.
3. Oyama-Manabe N, Yabusaki S, Manabe O, Kato F, Kanno-Okada H, Kudo K. IgG4-related Cardiovascular Disease from the Aorta to the Coronary Arteries: Multidetector CT and PET/CT. *Radiographics*. 2018;38(7):1934-1948.
4. Deshpande V. The pathology of IgG4-related disease: critical issues and challenges. *Semin Diagn Pathol*. 2012;29(4):191-196.
5. Stone JH, Zen Y, Deshpande V. IgG4-related disease. *N Engl J Med*. 2012;366(6):539-551.
6. Wang Y, Guo Y, Lu M, Wang H, Xue C, Bai J, Hu L, Zheng X, Zhang W, Zhao Y, Zhang J, Li K, Zhao Z, Zhang J, Huang F, Zhu J. IgG4 surge and relapse: determining the predictive threshold for IgG4 rising kinetics in IgG4-related disease. *Rheumatology (Oxford)*. 2026;65(3):keag034.
7. Cacoub P, Vieira M, Langford CA, Tazi Mezalek Z, Saadoun D. Large-vessel vasculitis. *Lancet*. 2025;406(10514):2017-2032.
8. Monghal V, Puéchal X, Smets P, Vanderghyest F, Michel M, Diot E, Ramdani Y, Moulinet T, Dhote R, Hautcoeur A, Lelubre C, Dominique S, Lebourg L, Melboucy S, Wauters N, Carlotti A, Cachin F, Ebbo M, Jourde-Chiche N, Iudici M, Aumaitre O, Andre M, Terrier B, Trefond L. Large-vessel involvement in ANCA-associated vasculitis: A multicenter case-control study. *Semin Arthritis Rheum*. 2024;67:152475.

Affiliazioni

Dr. med. Gabriel Bronz,
Dr. med. Ludovico Della Vedova,
Dr.ssa med. Lucrezia Mencarelli,
Prof. Dr. med. Camillo Ribi
Immunologia ed allergologia clinica
Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV),
Lausanne

Autore corrispondente: Gabriel Bronz,
e-mail: gabriel.bronz@hotmail.com

Dichiarazioni

- Ruolo degli autori nella preparazione del manoscritto: concettualizzazione: GB, LDV, LM; preparazione del manoscritto: GB, LDV, LM; tabelle e figura: GB, LDV, LM; versione finale: GB, LDV, LM, CR.
- Conflitti di interesse: nessuno.
- Fondi e sponsor: nessuno.
- Etica: non necessaria per un articolo di questo tipo.
- Accesso ai dati grezzi: nessun dato grezzo disponibile per questo articolo.