



일차 알도스테론증 진단 검사의 해석

서울대학교 의과대학 서울대학교병원 강남센터 내분비대사내과

구유정

Interpretation of Diagnostic Testing for Primary Aldosteronism

Eu Jeong Ku

*Division of Endocrinology and Metabolism, Department of Internal Medicine, Seoul National University Hospital Gangnam Center,
Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea*

Primary aldosteronism (PA), the most common cause of endocrine hypertension, is increasingly recognized as a major contributor to cardiovascular and renal morbidity. Despite its high prevalence and the availability of effective, targeted therapies, PA remains substantially underdiagnosed in routine clinical practice. Accurate interpretation of the diagnostic evaluation is therefore critical for facilitating timely recognition, guiding subtype classification, and selecting appropriate treatment. Initial screening relies primarily on the aldosterone-to-renin ratio (ARR); however, the ARR should not be interpreted solely against fixed cutoff values because antihypertensive medications, dietary sodium intake, potassium status, age, and other clinical factors can substantially alter aldosterone and renin concentrations. Contemporary diagnostic approaches therefore emphasize determining whether aldosterone secretion is inappropriately elevated relative to the degree of renin suppression, rather than relying on the ARR as an isolated numerical threshold. The 2025 Endocrine Society guidelines introduced several notable changes, including a recommendation to screen all patients with hypertension, the adoption of lower ARR thresholds, and greater emphasis on probability-based diagnostic decision-making. Confirmatory aldosterone suppression testing is no longer considered universally necessary after a positive screening result; instead, its use should be individualized according to the pretest probability of PA, the likelihood of surgically remediable unilateral disease, and whether the patient is willing and eligible to undergo surgery. For subtype classification, adrenal computed tomography (CT) provides essential anatomical information, including the detection of adrenal masses and assessment of adrenal morphology; however, it cannot reliably establish functional lateralization because CT findings frequently conflict with adrenal venous sampling (AVS) results. AVS therefore remains the reference standard for differentiating unilateral aldosterone excess from bilateral disease, but its diagnostic accuracy depends on technically successful catheterization and careful interpretation of the selectivity and lateralization indices. Emerging functional imaging techniques, including ^{18}F -metomidate positron emission tomography, may provide complementary information or serve as potential alternatives when AVS is unavailable, unsuccessful, or contraindicated; however, their indications, accessibility, and diagnostic performance remain insufficiently established for routine use. This review provides a practical framework for interpreting biochemical screening, confirmatory suppression tests, adrenal imaging, and AVS in patients with suspected PA. It also summarizes recent guideline updates and discusses the clinical and health-system considerations relevant to their implementation in Korea. (**Korean J Med 2026;101:202-208**)

Key Words: Hyperaldosteronism; Aldosterone-to-renin ratio; Adrenal venous sampling; Adrenal gland diseases; Hypertension

Received: 2026. 5. 10 **Revised:** 2026. 7. 11 **Accepted:** 2026. 7. 16

Correspondence to:

Eu Jeong Ku, M.D., Ph.D.

Division of Endocrinology and Metabolism, Department of Internal Medicine, Seoul National University Hospital Gangnam Center, Seoul National University College of Medicine, 152 Teheran-ro, Gangnam-gu, Seoul 06236, Korea
Tel: +82-2-2112-5000, E-mail: eujeong.ku@snu.ac.kr

Copyright©2026 The Korean Association of Internal Medicine

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서론

일차 알도스테론증(primary aldosteronism, PA)은 가장 흔한 내분비성 이차성 고혈압으로 전체 고혈압 환자의 약 5-14%를 차지하며 치료 저항성 고혈압에서는 20% 이상에서 확인된다[1-3]. 과거에는 저칼륨혈증을 동반한 드문 질환으로 여겨졌으나 최근에는 정상 칼륨혈증을 보이는 경증 또는 중등도 고혈압 환자에서도 흔하게 발견되며 심방세동, 심부전, 뇌졸중 및 만성 콩팥병 위험을 증가시키는 독립적인 심혈관 위험 질환으로 인식되고 있다[1,3].

특히 단측성 알도스테론생성선종(aldosterone-producing adenoma) 또는 단측성 부신과형성 환자에서는 부신절제술을 통해 완치 또는 뚜렷한 혈압 호전을 기대할 수 있어 조기 진단이 중요하다. 그러나 실제 임상에서는 선별 검사가 충분히 시행되지 않고 있으며, 검사 결과 해석 과정 또한 복잡하여 진단이 지연되는 경우가 많다. 최근 2025년 미국 내분비학회 진료 지침은 모든 고혈압 환자에서 PA 선별 검사를 고려하도록 권고하면서 진단 패러다임의 변화를 제시하였다[4].

본 논문에서는 PA의 선별 검사, 알도스테론 억제 검사, 부신 영상 검사 및 부신정맥 채혈(adrenal venous sampling, AVS)의 실제 임상적 해석을 중심으로 최신 진료지침 변화와 국내 적용 시 고려점을 정리하고자 한다.

본론

알도스테론-레닌 비율의 해석

PA의 선별 검사로는 혈장 알도스테론-레닌 비율(aldosterone-to-renin ratio, ARR)이 표준적으로 사용된다. ARR은 혈장 알도스테론 농도(plasma aldosterone concentration, PAC)를 혈장 레닌 활성도(plasma renin activity, PRA)로 나누어 계산하며, 자율적인 알도스테론 분비에 의해 레닌이 억제되는 PA의 생리학적 특성을 이용한 검사이다[1,2]. 다만 ARR의 구체적인 기준값은 레닌을 PRA로 측정하는지 직접 레닌 농도(direct renin concentration, DRC)로 측정하는지, 알도스테론을 면역 측정법으로 측정하는지 액체 크로마토그래피-탠

덤 질량 분석법(liquid chromatography-tandem mass spectrometry, LC-MS/MS)으로 측정하는지에 따라 달라질 수 있으므로 서로 다른 측정법에서 도출된 절단값을 혼용하지 않고 각 검사실이 사용하는 방법 특이적인 기준을 적용해야 한다.

전통적으로는 $ARR \geq 30$ 을 양성 기준으로 사용하였으며 위양성을 줄이기 위하여 $PAC \geq 15$ ng/dL를 함께 요구하기도 하였다[1,2]. 그러나 최근에는 단순한 ARR 절단값보다는 억제된 레닌 상태에서 알도스테론이 부적절하게 유지되는가를 함께 해석하는 접근이 강조되고 있다. 실제로 상당수의 PA 환자에서 PAC가 15 ng/dL 미만일 수 있으며 PAC 기준을 엄격히 적용할 경우 진단이 누락될 수 있다[2]. 2025년 개정 지침은 면역 측정법 기준으로 $ARR \geq 20$ 과 $PAC \geq 10$ ng/dL를 참고 기준으로 제시하였다[4]. 절단값을 낮춤으로써 진단 민감도를 높일 수 있으나 위양성 증가 가능성이 있으므로 임상 상황과 함께 해석해야 한다[4]. 특히 국내에서는 PRA 기반 $ARR \geq 30$ 기준에 대한 경험치가 축적되어 있어 새로운 기준 적용에는 국내 자료를 통한 추가 검증이 필요하다.

채혈은 최소 2시간 이상 기립 후 오전 시간대에 시행하며 검사 전 5-15분간 앉은 자세에서 안정을 취하는 것이 권장된다[1,2]. 저칼륨혈증이 있으면 알도스테론 분비를 억제하여 위음성을 유발할 수 있으므로 검사 전 칼륨을 정상 범위로 교정해야 한다. 또한 저염식 상태에서는 레닌이 상승하여 ARR이 낮아질 수 있어 정상 염분 섭취 상태에서 검사하는 것이 중요하다. 실제 임상에서는 PRA가 검출 한계(0.2 ng/mL/hr) 아래로 억제되는 경우가 흔하다. 이때는 검출 하한값을 대입하여 ARR을 계산하지만 극도로 억제된 레닌 자체가 이미 PA를 강하게 시사할 수 있으므로 ARR 수치만 기계적으로 해석해서는 안 된다.

약물에 의한 ARR 변화와 해석

ARR 해석에서 가장 중요한 함정은 다양한 약물과 임상 상황이 ARR 결과에 미치는 영향이다(Table 1). 베타 차단제와 중추성 알파2 효능제는 레닌을 강하게 억제하여 위양성을 유발할 수 있으며 안지오텐신 전환효소(angiotensin converting enzyme, ACE) 억제제, 안지오텐신 수용체 차단제(angioten-

Table 1. Medications and clinical conditions that affect the aldosterone-to-renin ratio

Factor	Aldosterone	Renin	ARR	Comments
Beta-blockers	Unchanged or increase	Marked decrease	Increase ^a	Withdraw for 2 weeks recommended
Central alpha2-agonists (clonidine, methyl dopa)	Decrease	Marked decrease	Increase ^a	Withdraw for 2 weeks recommended
ACE inhibitors/ARB	Decrease	Marked increase	Decrease ^b	Withdraw for 2 weeks recommended
Mineralocorticoid receptor antagonists	Increase	Marked increase	Decrease ^b	Withdraw for 4 weeks recommended No need to discontinue if renin is suppressed
Diuretics (thiazide, loop)	Unchanged or increase/decrease	Marked increase	Decrease ^b	Withdraw for 4 weeks recommended
Dihydropyridine calcium channel blockers	Unchanged or increase/decrease	Increase	Decrease ^b	Minimal effect Substitution feasible
Hypokalemia	Decrease	Unchanged or increase/decrease	Decrease ^b	Recheck after correction
High-sodium diet	Decrease	Marked decrease	Increase ^a	-
Older age (> 65 years)	Decrease	Marked decrease	Increase ^a	Interpret with caution
Renal failure	Unchanged	Decrease	Increase ^a	Interpret with caution

ARR, aldosterone-to-renin ratio; ACE, angiotensin-converting enzyme; ARB, angiotensin receptor blocker.

^aFalse positive.

^bFalse negative.

sin II receptor blockers, ARB), 이노제는 레닌을 증가시켜 위 음성을 초래할 수 있다[1,2].

과거 진료지침에서는 가능한 경우 ARR에 영향을 미치는 약물을 중단하고 서방형 베타파밀, 알파1 차단제, 히드랄라진 등으로 교체한 뒤 검사를 시행하도록 권고하였다[1,2]. 그러나 실제 임상에서는 약물 중단 과정에서 혈압 악화나 저칼륨혈증이 발생할 수 있으며, 다약제 복용 환자에서는 적용이 쉽지 않다. 이에 따라 2025년 개정 지침은 약물을 반드시 중단하지 않더라도 약물이 ARR에 미치는 방향성을 고려하여 결과를 해석하도록 권고하였다[4]. 예를 들어 베타 차단제 복용 중에도 PAC가 충분히 높고 레닌이 강하게 억제되어 있다면 PA 가능성이 높으며 무기질코르티코이드 수용체 길항제(mineralocorticoid receptor antagonist) 복용 중에도 레닌이 억제된 상태라면 PA를 의심할 수 있다. 최근에는 약물을 끊은 상태의 완벽한 상태에서의 ARR 수치보다는 현재 임상 상황에서 해석 가능한 생리학적 정보를 얻는 접근이 강조되고 있다.

국내에서는 DRC 검사가 일반적으로 사용되지 않으며 대부분 PRA 기반 ARR을 이용한다. 또한 LC-MS/MS 기반 알도스테론 측정 역시 제한적이므로 검사 방법에 따라 서로 다른 ARR 절단값을 혼용하지 않도록 주의해야 한다.

선별 검사 대상: 진료지침 간 비교

2016년 미국 내분비학회 및 2023년 대한내분비학회 지침은 치료 저항성 고혈압, 저칼륨혈증, 부신 우연종, 수면무호흡증, 조기 발병 고혈압 등의 고위험군에서 선별 검사를 권고하였다[1,2]. 반면 2025년 개정 지침은 모든 고혈압 환자에서 ARR 선별 검사를 고려하도록 제안하였다[4]. 이는 PA가 예상보다 흔하며 조기 발견과 치료를 통해 심혈관 합병증을 감소시킬 수 있다는 근거에 기반한다. 그러나 이러한 보편적 선별 전략은 의료 자원, 검사 접근성, 후속 진단 체계가 충분히 마련되어야 실제 적용이 가능하다.

실제 임상에서는 여전히 PA 선별 검사가 매우 적게 시행되고 있다. 북미 대규모 연구에서는 적응증이 있는 환자 중 3% 미만만 선별 검사를 받았으며 부신 종괴가 동반된 경우에만 상대적으로 높은 검사율을 보였다[5]. 이는 실제 임상에서 PA 선별 검사가 imaging-driven 방식으로 이뤄지고 있음을 시사한다.

국내에서도 AVS 시행 기관의 제한, 검사 경험 부족, ARR 검사 양성 결과 이후 추가 검사를 위한 인프라 등을 고려할 때 현재로서는 고위험군 중심 접근이 보다 현실적이다. 다만 치료 저항성 고혈압이나 저칼륨혈증이 없더라도 PA 가능성을 항상

염두에 두는 임상적 인식 변화가 중요하다.

확진 검사의 변화: 알도스테론 억제 검사

기존 진료지침에서는 ARR 양성 시 확진 검사를 원칙적으로 시행하였다[1,2]. 대표적인 검사로는 생리식염수 주입 검사(saline infusion test, SIT), 캡토프릴 검사(captopril challenge test, CCT), 플루드로코르티손 억제 검사(fludrocortisone suppression test, FST) 등이 있다.

2025년 개정 지침에서는 확진 검사라는 표현 대신 알도스테론 억제 검사(aldoosterone suppression testing)라는 용어를 사용하면서 진단 전략을 수정하였다[4]. 이는 단순한 용어 교체가 아니라 진단 목표 자체가 달라진 것이라고 할 수 있다. 기존에는 PA인가 아닌가를 가리는 데 초점을 맞추었다면 개정 지침은 ARR 결과와 임상 양상을 바탕으로 단측성(lateralizing) PA일 가능성이 높거나 낮음을 먼저 판단하고 가능성이 중간 정도인 환자에서 수술 여부를 결정하기 위하여 알도스테론 억제 검사를 선택적으로 활용하도록 하고 있다. 단측성 PA의 가능성이 충분히 높거나 수술을 원하지 않는 경우에는 검사 없이 다음 단계로 넘어갈 수 있다[4]. 검사 횟수를 줄이고 환자 상황에 맞게 진단 경로를 선택할 수 있다는 점에서 실용적인 변화이다. 이러한 확률 기반 전략은 특히 수술적 치료 가능성과 아형 분류(subtyping)를 고려하는 환자군에서 임상적 유용성이 크다. 단측성 가능성이 낮거나 환자가 수술을 원하지 않는 경우에는 불필요한 침습적 검사를 줄일 수 있는 반면 수술을 고려하는 환자에서는 정확한 아형 분류 여부가 향후 치료 방침을 직접 좌우하므로 억제 검사 및 후속 AVS를 통한 확인이 여전히 중요하다.

현재 국내에서는 SIT와 CCT가 주로 사용된다. SIT는 0.9% 생리식염수 2 L를 4시간 동안 정맥 주입한 뒤 PAC를 측정하는 검사이며 정상에서는 체액 팽창에 의해 알도스테론 분비가 억제되어야 한다. 반면 PA에서는 PAC가 충분히 감소하지 않는다. 양와위 기준 PAC ≥ 10 ng/dL면 PA 가능성이 높고 5-10 ng/dL는 불확실, < 5 ng/dL면 PA 가능성이 낮다고 판정한다. 앞은 자세로 시행할 때는 PAC ≥ 6 ng/dL를 양성으로 본다[2]. 다만 SIT는 심부전, 진행성 신부전, 중증 고혈압 환자에서는

시행이 어렵다. 이 경우에는 CCT가 대안이 될 수 있다. CCT는 캡토프릴(25-50 mg)을 경구 투여한 후에도 레닌 억제 상태와 높은 PAC가 지속되는지를 평가하는 검사로 캡토프릴 복용 2시간 후 측정된 PAC가 11 ng/dL 이상이면 PRA가 억제되어 있으면 PA를 시사한다. 반면 FST는 민감도가 높지만 4일간의 입원이 필요하여 국내 임상에서는 적용이 제한적이다.

최근 지침은 모든 환자에서 억제 검사를 반드시 시행할 필요는 없다고 제안한다[4]. 예를 들어 자발적 저칼륨혈증, 강하게 억제된 레닌, 현저히 상승한 PAC가 동반된 경우에는 임상적으로 PA 가능성이 매우 높아 추가 억제 검사 없이 다음 단계로 진행할 수 있다. 하지만 단측성 PA 가능성 기준(PRA < 0.2 ng/mL/hr면서 면역 측정법 PAC > 20 ng/dL)을 국내에 그대로 적용할 때는 주의가 필요하다. DRC나 LC-MS/MS를 기준으로 설계된 절단값이 섞이면 오류가 생길 수 있으므로 각 기관에서 사용하는 측정법에 맞는 기준을 일관되게 써야 한다. 또한 알도스테론 억제 검사 없이 수술로 바로 진행하는 경우 검사가 위음성으로 나왔을 때 불필요한 수술로 이어질 수 있으므로 환자와 충분히 상의한 뒤 결정해야 한다.

부신 CT의 해석

수술 가능성을 평가하기 위해서는 단측성과 양측성 질환을 구별해야 하며, 부신 전산화단층촬영(computed tomography, CT)은 가장 먼저 시행되는 영상 검사이다[1,2]. CT는 부신암과 같은 큰 종괴를 배제하고 해부학적 정보를 제공하는 데 필수적이다. 알도스테론 분비 부신선종(aldoosterone producing adenoma)은 대개 직경 2 cm 이하의 균일한 저음영 결절로 보이며 특발성 양측 부신과형성(idiopathic bilateral adrenal hyperplasia)에서는 부신이 정상처럼 보이거나 미만성 결절성 변화로 나타날 수 있다.

그러나 CT만으로 기능적 측방화를 판단하는 데에는 중요한 한계가 있다. 고령에서는 비기능성 부신선종이 흔하며 작은 기능성 선종은 CT에서 보이지 않을 수 있다. 따라서 CT에서 보이는 결절이 실제 알도스테론 과다 분비 병변이라는 보장이 없다. 실제로 메타분석에서는 CT와 AVS 결과의 불일치율이 약 35-40%에 달하는 것으로 보고되었다[1,2,6]. CT만으로 수술

을 결정할 경우 일부 환자는 수술 기회를 놓치거나 불필요한 수술을 받을 수 있다. 따라서 CT는 해부학적 평가에는 필수적이지만 기능적 측방화를 대체할 수는 없다[7].

부신정맥 채혈의 해석

AVS는 양측 부신정맥의 알도스테론 분비를 직접 비교하는 검사로 현재 단측성과 양측성을 구분하는 표준 검사이다[1,2,4]. 실제 검사에서 가장 흔한 문제는 우측 부신정맥 삽관 실패이다. AVS는 대퇴정맥을 통해 삽관하며 좌측 부신정맥은 좌신정맥으로 직접 이어져 삽관이 비교적 수월한 반면 우측 부신정맥은 짧고 가늘며 하대정맥으로 직접 열리기 때문에 삽관에 실패하는 경우가 많다. 하지만 PA 진료 경험이 풍부한 기관에서 숙련된 영상의학과 의사가 시행하면 성공률이 90%를 넘는 것으로 보고되었다[2].

AVS 결과는 선택성 지수(selectivity index, SI)와 측방화 지수(lateralization index, LI), 반대측 억제지수(contralateral suppression index, CSI)를 이용해 해석한다(Table 2) [8]. SI는 부신정맥 채혈이 성공적으로 이루어졌는지를 판단하는 지표이며 부신피질자극호르몬(adrenocorticotrophic hormone, ACTH) 자극 여부에 따라 기준값이 달라진다. 2025년 개정 지침은 ACTH 자극 없이 시행할 때는 $SI \geq 2$, ACTH 자극 시에는 $SI \geq 5$ 를 성공적인 삽관의 기준으로 제시하였다[4]. 다만 기관별 검사 프로토콜에 따라 ACTH 자극 시에도 $SI \geq 3$ 을 기준으로 사용하는 경우가 보고되어 있어[1,2] 검사 결과를 해석할 때는 검사가 이루어진 기관의 기준을 함께 확인해야 한

다[1,2]. SI 기준을 충족하지 못한 쪽의 수치는 신뢰하기 어려우므로 판독에서 제외해야 한다.

LI는 양측 부신의 알도스테론/코르티솔 비율(alosterone-to-cortisol ratio, A/C ratio)을 비교한 값으로 단측성과 양측성을 구분하는 데 사용된다. 2025년 개정 지침은 ACTH 자극 여부와 무관하게 $LI \geq 4$ 를 단측성 병변의 기준으로 일관되게 적용하도록 권고하였다[4]. 과거 지침에서는 $LI \geq 4$ 면 단측성, $LI < 3$ 이면 양측성 질환 가능성이 높다고 판단하였으며[1,2] ACTH 자극 시 코르티솔 분비가 최대화되어 SI 판정은 더 확실해지는 반면 양측 알도스테론 분비도 함께 자극되어 LI가 낮게 나올 수 있어 일부 기관에서는 ACTH 자극 시 LI 기준을 ≥ 3 으로 낮추어 적용하기도 하였다[9]. 이처럼 실제 임상 현장에서는 기관마다 LI 판정 기준이 다를 수 있으므로 검사 결과를 해석할 때는 검사가 이루어진 기관의 프로토콜과 기준값을 함께 확인하는 것이 안전하다.

CSI는 낮은 쪽 부신의 A/C ratio가 말초혈액 또는 하대정맥의 A/C ratio와 비교하는 지표로 $CSI < 1$ 이면 단측성 병변을 더욱 강하게 뒷받침한다(Table 2). LI 3-4 사이의 회색지대에서는 CT 소견, 임상 양상, 환자의 수술 의지 등을 함께 고려해야 한다.

한편 AVS의 성공 여부를 코르티솔만으로 판단할 경우 몇 가지 한계가 있다. ACTH 비자극 상태에서는 코르티솔의 부신정맥-말초 기울기가 크지 않아 판정이 모호할 수 있고, 드물게 코르티솔을 함께 분비하는 부신선종(cortisol-cosecreting adenoma)이나 경도의 자율성 코르티솔 분비가 동반된 경우에는 코르티솔 기반 SI와 LI 해석에 오류가 생길 수 있다. 이러한 한계를 보완하기 위하여 부신피질에서 분비되어 부신피질 기능과 무관하게 정상적으로도 부신정맥에서 말초보다 현저히 높은 농도로 검출되는 메타네프린(metanephrine) 또는 노르메타네프린(normetanephrine)을 코르티솔과 함께 삽관 성공 여부를 확인하는 보조 지표로 활용하는 방법이 제안되고 있다. 메타네프린 기반 SI는 코르티솔 공동 분비나 ACTH 자극 여부의 영향을 적게 받는다는 장점이 있어, 특히 비자극 검사나 코르티솔 기반 판정이 모호한 경우에 삽관 성공률을 구제하는 데 도움이 될 수 있다[10]. 다만 메타네프린 기반 절단값은 연구마다 다르게 보고되고 있고 국내 검증 자료는 아직 없

Table 2. Interpretation of adrenal venous sampling results in primary aldosteronism

Definition	Formula	Suggestive cut-off level
Selectivity index	$C_{AV}/C_{P \text{ (or IVC)}}$	≥ 2 (unstimulated) $\geq 5^a$ (ACTH-stimulated)
Lateralization index	$(A/C)_D/(A/C)_{ND}$	≥ 4 (lateralized)
Contralateral suppression index	$(A/C)_{ND}/(A/C)_{P \text{ (or IVC)}}$	< 1

C, cortisol; AV, adrenal vein; P, peripheral vein; IVC, inferior vena cava; ACTH, adrenocorticotrophic hormone; A/C, aldosterone-to-cortisol ratio; D, dominant side; ND, non-dominant side.

^aSome centers use $SI \geq 3$ after ACTH stimulation.

으므로 현재로서는 코르티솔 기반 SI/LI 해석을 대체하기보다 보완하는 역할로 선택적으로 활용하는 것이 합리적이다.

최근 진료지침은 일부 젊은 환자에서는 AVS를 생략할 수 있다고 제안하였다[4]. 즉 35세 미만이면서 자발적 저칼륨혈증, 현저한 알도스테론 과다 분비, CT상 명확한 단측성 선종이 있는 경우에는 CT만으로 수술을 고려할 수 있다. 이 연령대에서는 기능성 단측성 선종의 빈도가 높고 CT의 예측 정확도도 상대적으로 높기 때문이다. 그러나 그 외 대부분의 환자에서는 AVS를 통한 기능적 측방화 확인이 여전히 권고된다.

새로운 영상 검사법

최근 AVS를 보완하거나 대체할 수 있는 영상 검사로 ^{18}F -metomidate 양전자방출단층촬영(positron emission tomography)이 주목받고 있다. 이 검사는 부신피질의 CYP11B1/B2 효소에 선택적으로 결합하는 방사성 추적자를 이용하여 알도스테론 생성 부위를 영상으로 확인하는 방법으로 일부 유럽 기관에서는 AVS 대신 활용하기 시작하였다. 초기 보고에서 AVS와의 일치율이 높고 양측 부신픽맥 삽관이 어려운 환자에서 도움이 될 수 있다는 결과가 나왔다. 그러나 추적자의 공급, 비용, 판독 기준의 표준화 등 해결해야 할 문제가 남아 있어 국내에서는 아직 임상에 도입되지 않았으며, 2025년 지침에서도 AVS를 대체하기보다는 보조적으로 활용할 수 있는 검사로 소개하는 수준에 머물고 있다[4].

결론

PA는 흔하지만 여전히 과소 진단되는 질환이다. ARR은 가장 중요한 선별 검사이지만 다양한 약물과 생리적 요인에 의해 영향을 받으므로 단순 절단값만으로 해석해서는 안 된다. 최근에는 억제된 레닌 상태에서 부적절한 알도스테론 분비가 유지되는지를 함께 평가하는 접근이 강조되고 있다.

또한 CT는 해부학적 평가에는 필수적이지만 기능적 측방화를 대체할 수 없으며 대부분의 수술 대상 환자에서는 AVS를 통한 아형 분류가 필요하다. 2025년 개정 진료지침은 모든 고혈압 환자에서의 선별 검사, 선택적 알도스테론 억제 검사, 확

률 기반 진단 전략 등 중요한 변화를 제시하였으나 국내 적용에는 검사 및 치료 인프라 구축이 선행되어야 할 것이다.

무엇보다 PA는 적절한 검사 해석과 아형 분류를 통해 표적 치료가 가능한 대표적인 이차성 고혈압이라는 점을 임상 현장에서 인식하는 것이 중요하다.

중심 단어: 일차 알도스테론증; 알도스테론-레닌 비율; 부신픽맥 채혈; 부신픽질환; 고혈압

CONFLICTS OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

FUNDING

None.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Eu Jeong Ku designed, wrote, and reviewed the manuscript.

ACKNOWLEDGEMENTS

None.

REFERENCES

1. Funder JW, Carey RM, Mantero F, et al. The management of primary aldosteronism: case detection, diagnosis, and treatment: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2016;101:1889-1916.
2. Ha J, Park JH, Kim KJ, et al. 2023 Korean Endocrine Society consensus guidelines for the diagnosis and management of primary aldosteronism. *Endocrinol Metab (Seoul)* 2023;38:597-618.
3. Monticone S, D'Ascenzo F, Moretti C, et al. Cardiovascular events and target organ damage in primary aldosteronism compared with essential hypertension: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2018;6:41-50.

4. Adler GK, Stowasser M, Correa RR, et al. Primary aldosteronism: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2025;110:2453-2495.
5. Brown JM, Siddiqui M, Calhoun DA, et al. The unrecognized prevalence of primary aldosteronism: a cross-sectional study. *Ann Intern Med* 2020;173:10-20.
6. Kempers MJ, Lenders JW, van Outheusden L, et al. Systematic review: diagnostic procedures to differentiate unilateral from bilateral adrenal abnormality in primary aldosteronism. *Ann Intern Med* 2009;151:329-337.
7. Dekkers T, Prejbisz A, Kool LJS, et al. Adrenal vein sampling versus CT scan to determine treatment in primary aldosteronism: an outcome-based randomised diagnostic trial. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2016;4:739-746.
8. Rossi GP, Auchus RJ, Brown M, et al. An expert consensus statement on use of adrenal vein sampling for the subtyping of primary aldosteronism. *Hypertension* 2014;63:151-160.
9. Seccia TM, Miotto D, De Toni R, et al. Adrenocorticotrophic hormone stimulation during adrenal vein sampling for identifying surgically curable subtypes of primary aldosteronism: comparison of 3 different protocols. *Hypertension* 2009;53:761-766.
10. Dekkers T, Deinum J, Schultzekool LJ, et al. Plasma metanephrine for assessing the selectivity of adrenal venous sampling. *Hypertension* 2013;62:1152-1157.