

Catalyst SDMA 검사의 혁신적인 기술로 작업 프로세스 개선 및 결과 시간 단축

SDMA(대칭 디메틸아르기닌)는 척추동물 유핵세포의 세포 내 단백질에 존재합니다. SDMA는 신장에서 분비되며 사람과 개, 고양이의 사구체 여과율(GFR)과 밀접한 관련이 있습니다.¹⁻⁴

IDEXX Catalyst* SDMA 검사는 Catalyst One* 및 Catalyst Dx* 화학 분석기에서 이용할 수 있으며, 2017년부터 판매되고 있습니다. SDMA는 GFR의 간접 마커로 크레아티닌 및 BUN과 같은 다른 신장 기능 바이오마커를 보완합니다. SDMA는 신장 기능의 민감한 지표로 평균적으로 신장 기능이 40% 손실되면 검출되며, 흔히 다른 파라미터가 검출하지 못하는 손상을 검출합니다.¹⁻⁴ 반면 크레아티닌은 보통 GFR이 75% 감소할 때까지 참고 범위를 초과하지 않습니다.^{1,4,5}

SDMA는 급성 또는 활성 신손상 및 만성 신장질환 모두에서 증가하므로 수의사가 조기에 개입하여 더욱 성공적인 결과를 이끌어낼 수 있도록 도와줍니다. 또한, 크레아티닌과 달리 SDMA는 흔히 제지방체중의 영향을 받지 않습니다.^{1,2,4,6,7} 따라서 Catalyst SDMA 검사는 모든 기본 화학분석 프로필에 필수적인 파라미터로 신장 기능을 확실하게 평가할 수 있도록 도와줍니다.

새로워진 Catalyst SDMA 검사의 혁신적인 기술

새로워진 Catalyst SDMA 검사에 도입된 혁신적인 기술로 작업 프로세스를 개선하고 결과 시간을 단축하는 한편, 지속적으로 우수한 성능을 제공합니다. 새로운 슬라이드는 기존 생화학 슬라이드와 함께 냉동 보관할 수 있고, 다른 Catalyst 슬라이드나 CLIP에 추가해 순서에 상관없이 실행할 수 있으며, 더 이상 시약 컵을 사용할 필요가 없습니다.

또한, 새롭게 디자인된 슬라이드는 개 또는 고양이에서 채취한 혈청 및 리튬 헤파린 혈장과 계속 호환되며, 희석이 필요하지 않습니다. 새로워진 Catalyst SDMA 검사는 Catalyst One 및 Catalyst Dx 화학 분석기 모두에서 사용할 수 있습니다. Catalyst SDMA 검사의 참고 범위(0~14 µg/dL)와 해석 가이드라인 및 보고 가능 범위(0~100 µg/dL)는 reference laboratory IDEXX SDMA* 검사와 동일하며, 작업 흐름 및 효율 개선을 통해 정확한 신장 기능 평가를 제공합니다.

새로워진 Catalyst SDMA 검사는 IDEXX가 혁신에 투자한 결과로 작업 프로세스 및 진료 효율을 개선하고 플라스틱 폐기물을 줄이는 한편 동종 최고의 기술을 사용하여 검사 성능을 최적화합니다. 또한, 새로워진 Catalyst SDMA 검사는 IDEXX SmartService*를 염두에 두고 개발한 효율적인 제품으로 별도의 조작 없이 업그레이드 및 관리가 가능하여 검사 성능을 계속 신뢰할 수 있습니다.

연구(검사법) 설명

새로워진 Catalyst SDMA 검사와 gold-standard 참고 방법인 액체 크로마토그래피-질량 분석(LC-MS) SDMA의 비교는 미국 임상검사표준화협회(CLSI) 가이드라인에 따라 수행되었습니다.⁸ 평가를 위해 고양이 46마리와 개 146마리에서 총 192개의 혈청 또는 혈장 검체를 채취했습니다. 모든 검체는 수의사 재량에 따라 진단 검사용으로 채취되었습니다. 검체는 채취 후 몇 시간 이내에 새로워진 Catalyst SDMA 검사 슬라이드를 사용하여 Catalyst Dx 분석기(검체 73개) 또는 Catalyst One 분석기(검체 119개)에서 분석되었습니다. 그런 후 IDEXX R&D(메인주 웨스트브룩)로 검체를 보내 90일 이내에 LC-MS로 분석할 때까지 -80°C에서 냉동 보관했습니다. LC-MS 검체는 이중으로 측정하여 평균 결과를 보고했습니다. Catalyst SDMA 검사에는 보존 검체 및 냉동 검체를 사용할 수 없으므로, 새로워진 Catalyst SDMA 검사에는 신선한 검체만 사용했습니다. 이상치는 Tukey fences 방법을 사용해 선별되었으며, 아무런 이상치도 검출되지 않았습니다.

정밀도는 농도가 각각 13~15 µg/dL 및 55~60 µg/dL인 재조합 SDMA가 첨가된 검체를 사용해 평가했습니다. 검체는 하루에 6번씩 5일간 Catalyst One 및 Catalyst Dx 분석기를 각각 12대씩 사용하여 분석했습니다.

용혈, 지방혈증 및 황달에 의한 간섭 가능성은 표준물질이 첨가된 개의 혈장을 사용해 평가했으며, SDMA 농도는 각각 10~15 µg/dL, 25~30 µg/dL, 55~60 µg/dL였습니다. 용혈과 지방혈증의 경우 0~500 mg/dL, 황달의 경우 0~40 mg/dL 범위에서 5가지 수준의 간섭 농도를 모방하기 위해 표준물질을 첨가한 검체를 사용했습니다.

호환성	작업 프로세스
<ul style="list-style-type: none"> + 다른 Catalyst* 슬라이드와 함께 냉동고에 보관 + Catalyst Dx 및 Catalyst One 분석기에 최적화 	<ul style="list-style-type: none"> + 시약 컵을 없앴 + 다른 Catalyst 슬라이드에 추가해 순서에 상관없이 실행 가능 + 결과 시간 단축

결과 및 고찰

Catalyst SDMA 검사 및 LC-MS SDMA의 검사법 비교

새로워진 Catalyst* SDMA 검사에서 얻은 SDMA 값은 gold standard인 LC-MS SDMA(그림 1)에서 얻은 SDMA 값과 밀접한 관련이 있습니다.¹⁴ 이 기술은 신선한 비냉장 검체를 사용하여 가급적 채취 후 2시간 이내에 실행하도록 최적화되어 있으므로, 새로워진 Catalyst SDMA 검사로 분석할 때도 신선한 임상 혈청 검체만을 사용했습니다. 보존 검체나 냉동 검체를 사용하면 임상적 해석에 영향을 미칠 수 있으므로 이러한 검체는 성능 평가에 적합하지 않습니다. 모든 임상 검체의 SDMA 농도가 분석 범위의 최대값보다 낮은 하지만, 검체는 임상 관련 범위 전체에 분산되어 있습니다. 따라서, 회귀분석 도표는 임상 검체의 기대 성능에 관한 귀중한 정보를 제공합니다.

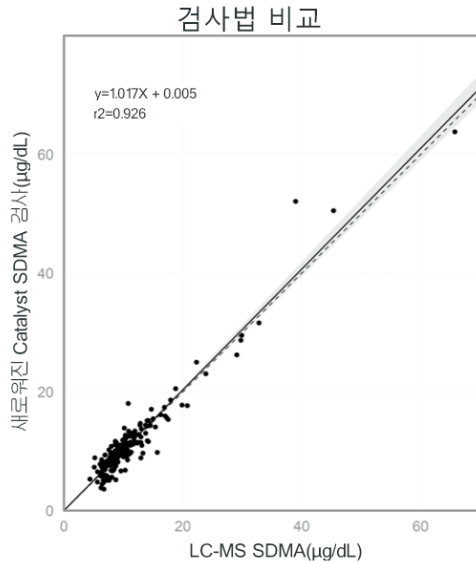


그림 1: 최소 제곱법을 이용해 작성한 산점도(Scatter plot)는 새로워진 Catalyst SDMA 검사 결과와 gold-standard LC-MS SDMA 결과 사이의 관계를 보여주는 최적 적합선으로, 개와 고양이 192마리에서 얻은 검체 결과를 사용해 나타냈습니다.

정밀도

새로워진 Catalyst SDMA 검사의 정밀도는 Catalyst One* 및 Catalyst Dx* 분석기를 사용해 각각 다른 날에 측정되었으며(표 1), 과거 보고된 reference laboratory IDEXX SDMA* 검사 및 LC-MS SDMA의 정밀도와 일치합니다.

반복 횟수	평균 농도 (µg/dL)	표준 편차 (µg/dL)	CV%
720	16.12	1.49	9.27
720	60.93	2.37	3.89

표 1: 새로워진 Catalyst SDMA 검사의 정밀도 분석 결과를 요약한 표입니다. 정밀도는 Catalyst One 및 Catalyst Dx 분석기를 각각 12대씩 사용하여 5일간 분석했으며, 참고 범위에 근접한 농도와 검출 가능 범위의 최고 농도를 이용했습니다.

검사한 모든 SDMA 농도에서 용혈이나 지방혈증, 또는 황달로 인한 유의미한 임상적 간섭은 관찰되지 않았습니다.

실시간 진료에서 새로워진 Catalyst SDMA 검사를 임상적으로 사용해 얻을 수 있는 이점

SDMA는 화학분석 패널의 구성 요소 중 하나로, 아픈 환자 및 정기 검진 환자 모두에게 유의미한 가치를 더해 1차 신장질환 및 동반 질환으로 인한 2차 기능 저하를 조기에 검출하도록 도와줍니다. SDMA는 GFR 손상의 민감하고 신뢰성 있는 초기 지표로, SDMA 증가는 종종 신장 기능 저하의 첫 번째 지표로 사용됩니다.^{1-4,10} 이러한 주요 특징 덕분에 SDMA는 아직 검출되지 않은 다른 신장질환의 조기 진단 및 관리를 돕고 미진단 동반 질환을 파악하도록 도와줍니다.

실시간 진료에서 SDMA를 사용하도록 설정하면 마취 전 환자 및 아픈 환자를 평가하는 데 특히 유용하게 사용할 수 있습니다. SDMA가 단 한 번 증가한 경우라도 치료의 전환점이 되어 GFR 저하 및 신장질환이 진행 중임을 나타내는 첫 번째 지표가 될 수 있습니다.^{10,11} 신장 기능의 확실한 평가는 수의사가 조기에 개입하여 적절한 치료를 선택했는지 확인하고 고객과의 커뮤니케이션을 강화하는 한편, 환자에게 가장 적합한 재검사 및 모니터링 일정을 알 수 있도록 도와줍니다.

새로워진 Catalyst* SDMA 검사는 기존 Catalyst* 화학분석 슬라이드와 함께 냉동 보관할 수 있으며, 다른 Catalyst 화학분석 슬라이드에 추가해 슬라이드 순서에 상관없이 실행할 수 있습니다. 또한, 시약 컵을 없애고 슬라이드에 시약을 포함하여 작업 프로세스와 효율을 개선했습니다. 개선된 작업 프로세스란 결과를 더 빠르게 받아보고 동물병원 의료진이 예정에 따라 시간을 조절할 수 있도록 하여 원내 숙련도를 높이는 한편, 적시에 임상 결정을 내릴 수 있도록 하는 것을 의미합니다.

결론적으로 새로워진 Catalyst SDMA 검사는 우수한 성능을 유지하고 결과를 실시간으로 제공하여 수의사와 환자 및 환자 보호자가 가장 종합적인 임상 정보를 토대로 신장 건강을 평가하고 관리할 수 있도록 합니다.

참고 문헌

1. Hall JA, Yerramilli M, Obare E, Yerramilli M, Yu S, Jewell DE. Comparison of serum concentrations of symmetric dimethylarginine and creatinine as kidney function biomarkers in healthy geriatric cats fed reduced protein foods enriched with fish oil, L-carnitine, and medium-chain triglycerides. *Vet J.* 2014;202(3):588–596. doi:10.1016/j.tvjl.2014.10.021
2. Hall JA, Yerramilli M, Obare E, Yerramilli M, Almes K, Jewell DE. Serum concentrations of symmetric dimethylarginine and creatinine in dogs with naturally occurring chronic kidney disease. *J Vet Intern Med.* 2016;30(3):794–802. doi:10.1111/jvim.13942
3. Hall JA, Yerramilli M, Obare E, Li J, Yerramilli M, Jewell DE. Serum concentrations of symmetric dimethylarginine and creatinine in cats with kidney stones. *PLoS One.* 2017;12(4):e0174854. doi:10.1371/journal.pone.0174854
4. Nabity MB, Lees GE, Boggess MM, et al. Symmetric dimethylarginine assay validation, stability, and evaluation as a marker for the early detection of chronic kidney disease in dogs. *J Vet Intern Med.* 2015;29(4):1036–1044. doi:10.1111/jvim.12835
5. Braun JP, Lefebvre HP, Watson AD. Creatinine in the dog: a review. *Vet Clin Pathol.* 2003;32(4):162–179. doi:10.1111/j.1939-165x.2003.tb00332.x
6. Dahlem DP, Neiger R, Schweighauser A, et al. Plasma symmetric dimethylarginine concentration in dogs with acute kidney injury and chronic kidney disease. *J Vet Intern Med.* 2017;31(3):799–804. doi:10.1111/jvim.14694
7. Yerramilli M, Farace G, Quinn J, Yerramilli M. Kidney disease and the nexus of chronic kidney disease and acute kidney injury: the role of novel biomarkers as early and accurate diagnostics. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2016;46(6):961–993. doi:10.1016/j.cvsm.2016.06.011
8. CLSI. *Measurement Procedure Comparison and Bias Estimation Using Patient Samples; Approved Guideline—Third Edition.* CLSI document EP09-A3. Clinical and Laboratory Standards Institute; 2013.
9. Ernst R, Ogeer J, McCrann D, et al. Comparative performance of IDEXX SDMA Test and the DLD SDMA ELISA for the measurement of SDMA in canine and feline serum. *PLoS One.* 2018;13(10):e0205030. doi:10.1371/journal.pone.0205030
10. Mack RM, Hegarty E, McCrann DJ, Michael HT, Grauer GF. Longitudinal evaluation of symmetric dimethylarginine and concordance of kidney biomarkers in cats and dogs. *Vet J.* 2021;276:105732. doi:10.1016/j.tvjl.2021.105732
11. Michael HT, Mack RM, Hegarty E, McCrann DJ, Grauer GF. A longitudinal study of the persistence of increased creatinine and concordance between kidney biomarkers in cats and dogs. *Vet J.* 2021;276:105729. doi:10.1016/j.tvjl.2021.105729