

Original Article

용혈검체가 핵의학 검체검사 결과에 미치는 영향

아주대학교병원 핵의학과

김진태 · 이종필 · 이수빈 · 김동민

The Effect of Hemolysis sample on the Result of Nuclear Medicine Blood test

Jin-Tae Kim, Jong-Pil Lee, Soo-Bin Lee and Dong-Min Kim

Department of Nuclear Medicine, Ajou University Medical Center, Suwon, Koera

Purpose	In nuclear medicine blood tests, hemolysis samples are considered as inappropriate sample and are recommended not to be used for blood test. So, the lab are required to collect the blood again in the blood collection room However, The effect of hemolyzed samples on radioimmunoassay has not studied yet. This study was designed to evaluate effects of hemolysis on radioimmunoassay.
Materials and Methods	The kit manuals of 23 test items were reviewed to confirm whether hemolyzed samples were used. The subjects were 19 general applicants(male : 9, female : 13) and the samples were collected by each two SST tubes, one tube was obtained by centrifugation normally, and the other was obtained hemolyzed sample by centrifugation after external shock. It has been known that highly hemolyzed samples can affect the test results, so the test was performed using the severe hemolyzed sample. The test was performed for each test item using 23 normal serum and hemolysis serum, and SPSS19 program was used for statistical comparison of the test result.
Results	There was no significant difference between normal serum and hemolysis serum in 21 of 23 test items, but the results of insulin and C-peptide were significantly different($P<0.05$).
Conclusion	It has been known that hemolysis in blood samples can affect the results of biochemical and hematological test, However, hemolysis effect is relatively low. Similarly, this study showed that hemolysis had not much effect on most of immunological radioimmunoassay except for some tests. Therefore, it is thought that the demand for re-collection due to hemolysis will be reduced in the laboratory, which will improve the work process of the laboratory.
Key Words	Hemolysis, Insulin, C-peptide

서 론

용혈은 적혈구 세포막의 손상 등으로 인하여 적혈구가 파괴되어 세포막 내 헤모글로빈 등 기타 물질이 혈장으로 유리되는 현상으로 생화학검사, 혈액화학검사 그리고 면역학 검사 등에서 용혈의 차이는 따라 검사결과에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다³⁾⁵⁾⁶⁾. 그래서 많은 핵의학 혈액검사실에서는 용혈 검체를 부적합검체로 지정하여 검체접수를 진행하고 있다.

미국의 임상병리사회에서는 최상의 검사실무를 위해서 채혈로 인한 용혈의 발생률을 2%이하로 권장하고 있다. 용혈은 주로 토니켓의 사용시간, 채혈자의 숙련도, 주사바늘의 크기, 환자의 질환, 채혈부위, 외부충격, 진공채혈관의 상태, 검체의 운송방법 등에 의해 발생 될 수 있다¹⁾⁴⁾⁶⁾. 용혈의 여부는 검체를 원심분리 하여야 인지 할 수 있으며, 용혈이 되었을 때는 각 외래나 병동으로 재 채혈을 요구하는 유무선상의 조치가 필요하며, 재채혈이 불가능한 경우에는 그에 대한 지침이 병원 또는 기관별로 마련되어 있어야 할 것으로 사료된다. 본 연구는 각 검사 Kit의 매뉴얼을 확인하여 용혈검체의 사용 가능여부를 확인하고 실제로 용혈검체가 핵의학 검사결과에 어떠한 영향을 미치는지 알아보하고자 한다.

• Received: April 23, 2021 Accepted: April 30, 2021
• Corresponding author: **Jin-Tae Kim**
• Department of Nuclear Medicine, Ajou University Medical Center, Suwon, Korea
Tel: +82-31-219-5943
E-mail: jtyanolja@aumc.ac.kr

실험 재료 및 방법

23개 검사종목(AFP, CEA, PSA, CA-125, CA19-9, Thyroglobulin, Prolactin, E2, Insulin, T3, T4, TSH, FT4, TG-Ab, Anti-TPO, TBII, LH, FSH, Testosterone, PTH, DHEA-s, Cortisol, C-peptide)의 키트 매뉴얼을 검토하여 용혈 검체 사용 가능 유무를 확인하고, 일반지원자 19명(여:13명, 남:6명)을 대상으로 SST tube 2개씩 채혈하여, 하나는 원심분리 후 정상적인 혈청을 획득하고, 다른 하나는 외부충격을 가한 후 원심분리하여 용혈검체를 획득했다. 용혈의 정도가 심할수록 검사 결과에 미치는 영향이 큰 것으로 알려져 있어 심한 정도의 용혈검체를 사용하였다⁸⁾. 그래서 정상적인 혈청과 용혈 혈청을 사용하여 23가지의 검사종목별로 검사를 시행하여 결과를 비교하였다. 각 종목별 검사는 변법 없이 제조사에서 제공되는 키트의 매뉴얼에 따라 검사를 진행하였으며, 검사 결과의 통계학적 비교를 위해 SPSS 19 통계 프로그램을 사용하였다.

결 과

본 검사실에서 사용하고 있는 23가지의 검사종목의 매뉴얼을 검토한 결과 AFP, CEA, PSA, CA-125, CA19-9, Thyroglobulin, Prolactin, E2, Insulin은 용혈 검체를 사용하지 않도록 표현되어 있었고, T3, T4, TSH, FT4, TG-Ab, Anti-TPO, TBII, LH, FSH, Testosterone, PTH, DHEA-s, Cortisol, C-peptide은 용혈 검체 사용가능 여부에 대한 표현이 없었다.

실험결과, 종양표지자 검사의 경우 매뉴얼에는 용혈검체를 사용하지 않도록 되어 있었으나, 실제로 검사를 수행한 결과 두 검체간 결과값에는 유의한 차이가 없었다(Table 1.).

Table 1. Tumor marker t-test result

검사종목	n	Mean±SD		t	p
		Normal	Hemolysis		
AFP*	18	1.98±0.95	1.92±0.96	0.214	0.832
CEA*	18	1.30±0.70	1.17±0.71	0.539	0.593
CA-125*	15	8.02±7.08	8.06±7.08	-0.04	0.989
PSA*	17	0.32±0.27	0.28±0.25	0.480	0.634
CA19-9*	18	5.63±5.13	5.92±5.60	-0.165	0.870

* : Do not Use hemolysis sample in Insert paper

† : P<0.05

내분비 호르몬의 경우에는 insulin과 C-peptide의 경우에는 용혈검체가 정상검체보다 유의하게 낮은 결과값을 나타냈으나(P<0.05), 그 이외의 호르몬에서는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다(Table 2.).

Table 2. Hormone t-test result

검사종목	n	Mean±SD		t	p
		Normal	Hemolysis		
Insulin*†	18	19.47±12.52	6.17±6.46	4.001	<0.05
C-peptide†	18	3.98±2.03	2.45±2.32	2.111	<0.05
PTH	18	24.41±15.66	34.56±17.14	-1.854	0.072
DHEA-s	18	235.72±110.64	239.84±113.42	-0.110	0.913
E2*	18	104.61±77.79	111.50±87.79	-0.249	0.805
LH	18	9.16±9.95	8.62±9.22	0.169	0.867
FSH	18	3.71±2.51	3.76±2.62	-0.052	0.959
Prolactin*	18	15.62±7.56	15.26±7.65	0.142	0.888
Testosterone	18	1.77±2.23	1.81±2.40	-0.044	0.965
Cortisol	8	10.70±3.53	10.53±2.48	0.134	0.895

* : Do not Use hemolysis sample in Insert paper

† : P<0.05

갑상선호르몬의 경우는 thyroglobulin을 제외하고는 용혈 검체 사용유무에 대한 언급은 없었다. 하지만 실험 결과 모든 갑상선호르몬 종목에서 용혈검체와 정상 검체간의 결과값에 유의한 차이가 없었다(Table 3.).

Table 3. Thyroid Hormone t-test result

검사종목	n	Mean±SD		t	p
		Normal	Hemolysis		
T3	19	99.37±12.72	95.79±13.06	0.856	0.398
T4	16	7.59±1.22	7.54±1.28	0.122	0.904
TSH	19	1.61±0.70	1.59±0.69	0.091	0.928
FT4	19	1.34±0.11	1.33±0.12	0.355	0.725
TG-Ab	19	17.16±23.01	13.47±14.62	0.589	0.559
Anti-TPO	19	85.05±93.82	84.47±94.33	0.019	0.985
TBII	19	0.33±0.25	0.36±0.24	-0.397	0.694
TG*	15	8.09±7.43	8.07±7.81	0.009	0.993

* : Do not Use hemolysis sample in Insert paper

† : P<0.05

고 찰

이번 실험을 통해서 용혈이 핵의학적 검사결과에 큰 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 하지만 본 실험의 한계점으로 검체의 수가 적어 이 결과를 일반화하는데 무리가 있으며, PTH의 경우 용혈에 영향을 받는 것으로 알려져 있으나 이번 실험에서는 그렇지 아니한 것으로 나타나 추가적인 실험이 필요할 것으로 생각된다. 그리고 본 연구에서 실시한 검사 중목 이외의 다른 검사중목에서 용혈이 미치는 영향에 대한 검증도 필요할 것으로 생각된다. 추가적인 실험을 통해 용혈이 검사 결과에 미치는 영향이 적다는 것을 확인할 경우 용혈검체를 무작정 부적합 검체로 분류하지 않아도 되며, 실험실의 업무량도 경감 될 것이라 생각된다.

결 론

문헌을 통해 생화학적 검사나 혈액학적 검사는 용혈검체가 검사결과에 미치는 영향은 큰 것으로 알려져 있다. 그러나 면역학적 방법을 사용하는 검사에서는 상대적으로 용혈이 덜 영향을 끼친다고 알려져 있다. 경미한 용혈에도 insulin, glucagon, calcitonin, PTH, ACTH 검사들은 영향을 받는 것으로 알려져 있으나 이번 실험을 통해서 살펴보면 insulin과 C-peptide를 제외하고는 핵의학 검사에서는 큰 영향이 없는 것으로 나타났다. 이는 Peptide를 파괴하는 단백분해효소가 용혈로 인해 방출되어 insulin과 C-peptide의 검사결과에 영향을 미친다는 이론적 부분과 일치하는 결과임을 확인했으나, 이를 제외한 검사에서는 용혈이 핵의학 검사결과에 큰 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다.

요 약

용혈 검체는 혈액검사 결과에 영향을 미치는 요인 중 하나이다. 핵의학 분야 또한 용혈 검체를 부적합검체를 분류하고 채혈실에 재 채혈을 요구하기도 한다. 이는 신속한 검사를 진행해야 하는 검사실 입장에선 장애 요소이기도 하다. 그러나 진단검사의학에서는 용혈이 각 검사 중목에 미치는 영향이 많이 알려진 반면, 핵의학에서는 용혈이 얼마나 검사 결과에 영향을 미치는지 실험을 통해 알려진 바가 없어 알아보고자 한다.

먼저, 19명의 환자에서 한 명당 각2개의 검체를 획득하고, 하나는 정상적인 혈청을 얻고, 다른 하나는 인위적으로 용혈 혈청을 획득했다. 그리고 각 중목별(AFP, CEA, PSA, CA-125, CA19-9, Thyroglobulin, Prolactin, E2, Insulin, T3,

T4, TSH, FT4, TG-Ab, Anti-TPO, TBII, LH, FSH, Testosterone, PTH, DHEA-s, Cortisol, C-peptide)로 검사를 실시 한 후, 용혈 검체와 정상 검체간의 결과값을 t-test를 통하여 통계적으로 유의성을 확인해 보았다.

실험 결과 키트 내 매뉴얼에 용혈검체를 사용하지 않도록 한 검사 중목 뿐만 아니라 대부분의 중목에서 용혈이 핵의학 검사결과에 영향을 미치지 않음을 알 수 있었다. 그러나, 인슐린과 C-peptide의 경우에는 용혈검체가 정상검체에 비해 통계적으로 유의하게 나타났다($P<0.05$).

검체의 수가 적어 모든 검사 결과에 일반화 시킬 수는 없으나, 모든 용혈 검체를 부적합 검체로 간주하여 재채혈을 요구할 필요가 없음을 또한 확인되었다. 그러므로 복잡한 핵의학 검사실의 접수 업무 개선에 도움이 될 것이라 생각된다.

참고문헌

1. 성영희 외7명, 응급실에서의 주사기 채혈과 진공관 채혈의 용혈과 재채혈 비교,대한간호학회지 제42권 제3호, 2012.2
2. 홍숙희 외1인, 용혈이 각종 생화학 검사결과에 미치는 영향, 인제메디컬저널 Vol.2, No.3, 1981
3. 응급실에서의 채혈로 인한 용혈 및 재채혈 관련요인, 임상간호연구 제17권 제3호, 2011. 12
4. 진공채혈관의 상태에 따른 평가, Korean J Clin Lab Sci, 2016, 48(2):109-113
5. Acetylcholinesterase 정성검사에 용혈검체가 미치는 영향, 대한임상병리사협회 제53회 종합학술대회 초록집 2015. 5
6. 검사지연과 용혈, 혼탁이 PT 및 aPTT 검사결과에 미치는 영향, 대한임상병리학회지 제22권 제1호, 2002
7. 장거리 검체 운송이 검사결과에 미치는 영향, Lab Med Online, Vol. 1, No.3, 2011. 4
8. 화학검사 결과의 검증을 위한 용혈 지수 일치화 도구 개발, Korean J Clin Lab Sci. 2017;49(4);350-358
9. 채혈기구 및 전처리 과정이 임상검사에 미치는 영향, 응용미약에너지학회지,2014,제12권, 제2호,pp.6-10